

# ICT制造业发展报告

(2016年)

中国信息通信研究院  
2016年10月

---

## 版权声明

---

本发展报告版权属于中国信息通信研究院（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发展报告文字或者观点的，应注明“来源：中国信息通信研究院（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。

---

## 摘要

随着我国两化融合、互联网+的深入推进，ICT（信息通信技术）制造业已经不仅仅是制造业中的一个分支，它已经成为支撑整个传统制造业转型升级的关键基础领域。我国 ICT 制造业收入仅占工业总收入的 8%，但是 ICT 制造业企业研发投入占全国研发投入比例达 16%，ICT 领域专利数占比更达 60%以上，ICT 制造业甚至引领了我国技术产业整体的创新发展。

当前，信息通信技术产业正处于变革前期。云、管、端在同时演化：智能硬件正引领新的数字化浪潮，低功耗广域网将构建真正的万物互联基础设施，云+人工智能正驱动所有的行业变革；基于水平化平台<sup>1</sup>的垂直整合<sup>2</sup>（云+端）模式，正在成为构建技术生态系统的基本模式；信息通信技术与制造业和其他领域的跨界融合，使得 ICT+<sup>3</sup>成为 2020 之前 ICT 制造业发展的主要方向。

我国 ICT 制造业内需旺盛、产业体系相对健全、产业规模庞大，但高端产品和上游缺失，大而不强，供给侧改革任重道远。为迎接即将到来的下一个产业变革与生态机遇，我院 2016 年首次撰写 ICT 制造业发展报告，希望能够更为清晰的界定 ICT 制造业的范畴、剖析 ICT 制造业的发展趋势和我国在其中的机遇与挑战，为行业发展提供参考。

---

<sup>1</sup>水平化平台：跨行业、跨领域的通用技术、基础技术平台

<sup>2</sup>垂直整合：端、管、云的纵向一体化整合

<sup>3</sup>ICT+：以云计算技术、端计算技术、网络技术为代表的 ICT 技术在各行各业的延伸与融合

# 目 录

一、	ICT 制造业内涵与视图.....	1
(一)	ICT 制造业内涵.....	1
(二)	ICT 制造业视图.....	2
1、	ICT 制造业 2015 年产业规模视图.....	2
2、	ICT 制造业 2015 年企业视图.....	3
二、	全球 ICT 制造业发展现状与态势.....	5
(一)	ICT 制造业规模稳定，经济与产业变革的叠加效应影响行业发展.....	5
(二)	ICT 制造业正成为创新和转型的重要驱动力.....	9
(三)	ICT 制造业开始深入并将持续影响经济社会各个领域.....	12
三、	全球 ICT 制造业发展主线与模式.....	15
(一)	发展阶段：信息产业处于技术变革前期.....	15
(二)	技术主线：云的变革和端的拓展.....	16
(三)	主要特征：多技术派系融合是主要特征，智能化是演进方向 ..	18
(四)	主导模式：基于水平化平台垂直整合，构建生态系统.....	20
(五)	产业格局：核心技术产业格局将进一步集中.....	21
四、	我国 ICT 制造业发展的机遇与挑战.....	23
(一)	我国 ICT 制造业内需旺盛带动国内关键技术发展.....	23
(二)	我国产业体系相对健全，部分短板领域有望实现突破.....	26
(三)	我国 ICT 制造业高端产品和上游缺失，供给侧改革任重道远 ..	29
(四)	我国自主产业生态尚未形成，产业变革带来下一个生态机遇 ..	33
(五)	后发进入难度高，多领域知识产权布局处于起步阶段.....	35

# 一、ICT 制造业内涵与视图

## （一） ICT 制造业内涵

ICT（信息通信技术，下同）制造业，即与信息 and 通信相关的制造业。从狭义看，它应该包括产业链上游的电子元器件，制造过程中的控制设备及仪器仪表，以及产业链下游的信息通信整机设备三大类型的细分产业；从广义看，由于硬软件的紧密结合，同时软件服务也被 GICS（全球行业分类标准）划分为信息技术产业，因此广义的 ICT 制造业也包括上层的软件和 IT 服务，即整个电子信息产业范畴（包括电子信息制造业、软件和信息技术服务业）。见图 1。本文后续的分析主要基于广义 ICT 制造业的范畴<sup>4</sup>。



图 1 ICT 制造业范畴

我们结合产品分类的科学性及统计分析的可行性划分了 ICT 制造业的细分领域，其中软件包括基础软件、应用软件和垂直领域专用软件，IT 服务包括商业 IT 服务和 IT 产品支撑服务；终端类设备中

<sup>4</sup>ICT 制造业的狭义分类对应国民经济分类中的 C38 通信设备、计算机及其他电子设备制造业和 C392 专用仪器仪表制造含电子仪器；广义分类含 G59 计算机服务业和 G60 软件业。

包括手机、PC 和平板、电视和可穿戴产品；云设备即 IT 设备主要包括服务器、存储系统和企业网 IT 设备；电子元器件主要包括元件和器件两类，包括集成电路、分立式器件、显示器件、PCB 和其他元件；控制设备和仪表中包括控制装备设备和仪器仪表两大类。

## （二） ICT 制造业视图

### 1、ICT 制造业 2015 年产业规模视图

产业规模视图有助于了解 ICT 制造业总体规模的构成，以及细分领域的增长情况。从 2015 年的 ICT 制造业产业规模视图看(见图 2)，广义范畴的 ICT 制造业中，软件服务产业和制造业的比例，即软:硬约为 4:6，其中狭义范畴的 ICT 制造业中，整机:元器件:设备仪表的比例约为 55:10:35。从增长看，目前云设备领域，以及端设备中的可穿戴领域增长迅速，手机领域增长进入平稳期。

按照狭义定义，全球 ICT 制造业 2015 年的规模近 1.7 万亿美元，占当年全球工业增加值的 8%<sup>5</sup>左右，这个占比虽然不算高，但是 ICT 制造业在工业中的基础性和创新带动性不可忽视，ICT 制造业企业<sup>6</sup>研发投入占总企业研发投入的比例，韩国超过 50%，美国超过 20%，我国超过 15%，同时 ICT 领域专利数<sup>7</sup>占总专利数的比例，美日韩均超过 40%，我国达到 60%以上，因此无论从创新的投入还是产出看，ICT 制造业的重要性毋庸置疑。未来随着工业 4.0 和工业互联网的推进，电

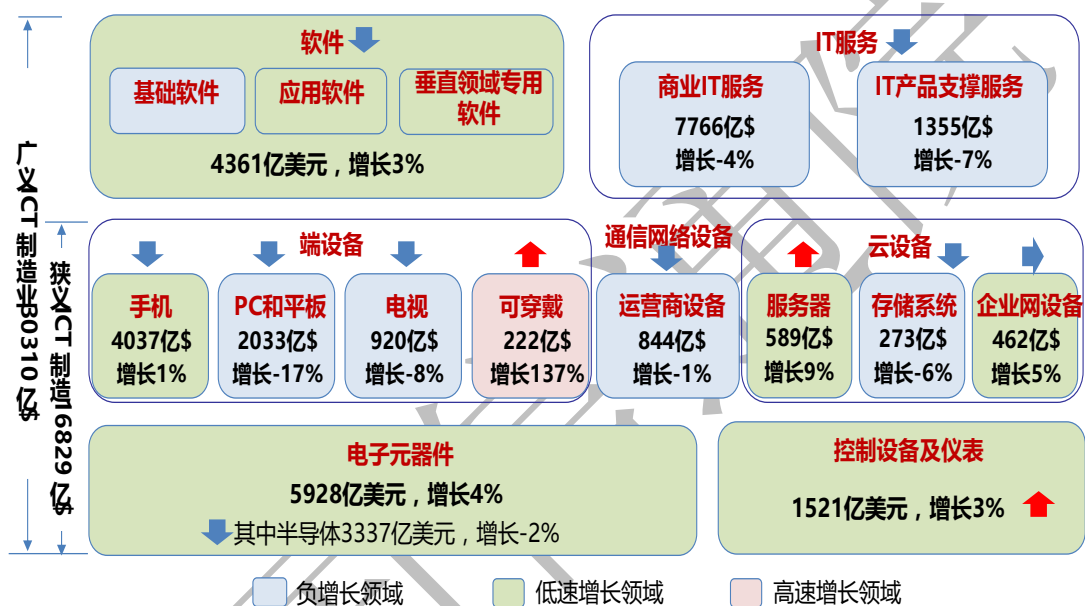
<sup>5</sup>数据来源：根据世界银行 2014 年工业增加值（现价美元）推算，2015 年全球工业增加值约为 22 万亿美元左右

<sup>6</sup>根据 OECD 的统计，这里的 ICT 制造业指计算机、电子和光电子产业

<sup>7</sup>数据来源：OECD

子元器件在传统工业中的渗透率必将快速提升，并带动 ICT 制造业产业规模的不断扩大。

按照广义定义，含软件和 IT 服务的 ICT 制造业，2015 年全球规模超过 3 万亿美元。未来随着云计算、大数据、人工智能等更为注重应用和算法的产业领域的发展，软件和 IT 服务的价值将更多的融入 ICT 制造业领域，从而带动整体产业规模的快速提升。



数据来源：Gartner、IHS、Yearbook of World Electronics Data

图 2 ICT 制造业 2015 年产业规模视图

## 2、ICT 制造业 2015 年企业视图

按照 ICT 制造业广义和狭义范畴，我们梳理了细分领域中的全球龙头企业，每个领域摘取最为领先的 3-4 家，形成 ICT 制造业企业视图（见图 3）。

从软件和 IT 服务层看，美国企业竞争优势明显，TOP3 企业均为总部位于美国的企业；从整机设备层看，TOP3 企业主要来源于美国、

中国和韩国，我国企业在手机、PC、通信网络设备和企业网设备上均进入全球前三；从电子元器件和设备仪表领域看，龙头企业所领先的细分领域和所属的国家都比较分散，包括日本、韩国、美国、荷兰、台湾地区等多个国家和地区的龙头企业在不同领域领先。



数据来源：Gartner、IDC、Trendforce、IC Insight、NTI-100、厂商财报等

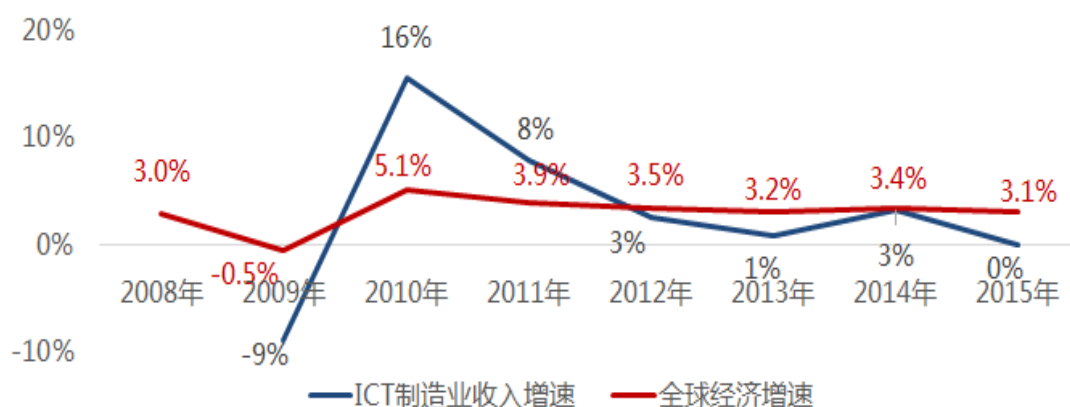
图3 ICT制造业2015年企业视图



## 二、全球 ICT 制造业发展现状与态势

### （一） ICT 制造业规模稳定，经济与产业变革的叠加效应影响行业发展

从历史发展看，全球经济增长的每一次小幅波动，都会带来 ICT 制造业产业增速的大幅变化，见图 4。2015 年，受到发达国家经济复苏缓慢、新兴经济体增速进一步回落的影响，世界经济增长速度进一步放缓，影响全球 ICT 制造业的需求增长。同时，全球 ICT 制造业发展经过 PC、通信设备及互联网、智能机三大发展浪潮，即将进入以物联网和云计算为主要推动力量的第四次 ICT 发展浪潮，2015 年作为产业变革的前期，多领域技术升级尚未完成，也影响了 ICT 制造业整体的增长。因此 2015 年，全球 ICT 制造业规模（狭义）与 2014 年基本持平，规模接近 1.7 万亿美元。



数据来源：Gartner、IHS、世界银行、Yearbook of World Electronics Data

图 4 全球经济增长和 ICT 制造业（狭义）增速

行业零增长的成因在不同领域有所区别：一方面，技术升级带来成本下降，而经济不景气导致需求不旺盛，使得收入下降，集中体现

在集成电路、存储设备、电视领域；另一方面，一些传统细分行业叠加产生产业变革因素，如在 PC、平板行业，智能手机对其替代效应明显；同时，下一个浪潮还没到来，可穿戴设备的规模仅占产业的 1%，未形成有效的带动作用。各领域的表现如下：

**全球手机终端市场增速放缓, 中国厂商崛起。**2007 年随着苹果触控屏智能机的推出，全球智能手机发展进入快车道。近期，智能机普及率和硬件配置快速增长后趋缓，全球智能机规模增长也随之迅速放缓。2015 年，全球智能手机出货量 14.3 亿部，同比增长 10%，增幅明显放缓，但是手机设备收入规模超过 4000 亿美元，仍占据端设备一半以上的收入。我国手机市场规模仅次于美国，达到全球规模的 20%，依托市场优势，国产厂商快速崛起。2015 年，以华为、联想和小米为代表的国产品牌纷纷跻身全球智能机出货量前五，占据国内 70% 以上的市场份额，此外，国产智能机快速向中高端渗透并取得实质进步，2015 年国产 2000 元以上高端手机出货量快速提升，其中 2000-3000 元手机出货量中国产手机占比同比提升幅度超过 50 个百分点。

**PC 和平板受到手机替代的冲击。**PC、平板和电视是端设备重要组成部分，移动终端出货量的快速增长，对 PC 和电视形成一定替代作用。PC 产业规模连续 8 年下降，虽然出现市场反响较好的产品，但是规模太小无法拉动市场。而大屏手机的发展对平板产生一定影响，2015 年，全球 PC 和平板市场规模合计达到 2033 亿美元，同比下滑 17%。多个传统 PC 企业纷纷转型，以 intel 为代表的传统 PC 企业布

局物联网及云计算。一直稳居市场龙头地位的苹果 iPad 出货量也在快速萎缩，同比下降 22%。

**可穿戴设备成为端设备新驱动力。**智能手机的爆发带动低功耗芯片、传感芯片、操作系统等快速发展，并推动其加速向传统领域渗透，改造旧终端的同时催生出智能穿戴、智能家居、智能机器人等一系列泛智能化的新兴硬件。与手机发展趋缓，平板和 PC 持续下滑的态势形成对比，可穿戴设备市场保持高速增长。2015 年，全球智能可穿戴设备出货量超过 7810 万部，同比增长 170% 以上，市场规模超过 220 亿美元，同比增长 137%。VR/AR 等新兴的终端设备出现，有望引领市场新一轮增长，SA 预计 2016 年 VR 头戴设备出货量将达到 1280 万台。同时，产业生态快速建立，如适用于智能硬件的小型化、低功耗、定制化 MCU 及 AP 芯片等已获规模化生产；MEMS 技术助力微型传感器在智能硬件上广泛使用；微投影、骨传导、虚拟现实等新型人机交互技术走向商用；各类产品的应用生态正在形成。

**全球网络通信设备领域整体建设步伐放缓。**2015 年，运营商网络设备规模 844 亿美元，同比下降 1%，继 2014 年增幅攀高后回归平缓。从细分领域来看，不同设备之间存在一定差异性。全球移动通信设备市场规模超过 420 亿美元，降幅 2%，主要原因在于 4G 基站的增长难以抵消 2G/3G 设备投资的迅速下滑。伴随着我国“宽带中国”战略的稳步实施，宽带接入设备规模上涨 3%，其中光纤接入设备规模上涨接近 9%。光传输和路由交换设备基本保持平稳。纵观全球运营商网络设备市场格局，国产厂商地位持续提升：2013 年华为以 19% 的

市场占有率首次超过爱立信（18%）位居全球运营商设备市场首位<sup>8</sup>，随后优势持续扩大，2015 年底，华为市场规模达到 23.2%，保持领先地位。爱立信市场份额下滑到 14.5%，位居第二，阿朗以 11.7% 的市场份额稳居第三位。中兴超越思科跻身全球运营商网络设备市场第四位。

**互联网大规模部署带动 IT 基础设施快速发展。**服务器方面，全球市场保持稳步增长态势。2015 年，全球服务器出货量超过 1109 万台，营收 589 亿美元，在超大规模数据中心的业务需求日益旺盛的刺激下，保持 9% 左右的高速增长。其中尤其是北美和中国的大型互联网公司需求最为旺盛，成为推动市场的主要增长动力。随着全球信息化稳步推进，数据存储需求快速提升，2015 年，全球存储系统容量达到 33.1EB，同比增长 15.6%。同时，全球存储系统市场收入达到 273 亿美元，同比降低 6%，主要受到技术快速发展影响，设备利用率和性能提升，在一定程度上减缓了企业的存储设备数量的需求和更新换代的频次。就产业竞争格局而言，戴尔、惠普、IBM 三大国际巨头持续主导全球服务器市场，联想在并购 IBM x86 服务器业务后跻身全球前五，市场份额稳步提升。国内市场方面，联想、浪潮和华为占据营收半壁江山，分别位列第一、二、四名。全球存储系统市场由 EMC、NetApp、IBM 和惠普传统巨头主导，其中 EMC<sup>9</sup> 占近 30% 的市场份额，其他三家分别占据 10% 左右市场。国内市场华为发展迅速，占据 1/4 左右市场份额，成为国内第一，超越传统存储巨头。

<sup>8</sup>全球运营商设备的口径为硬件收入。华为于 2015 年在运营商设备总收入（硬件、软件、支撑服务）上超越爱立信。

<sup>9</sup>戴尔于 2015 年宣布以 670 亿美元收购 EMC

**全球集成电路产业进入平稳增长阶段，细分产业大者愈大特点明显。**随着芯片单片价格下降，半导体产业收入规模由升转降，2015 年全球半导体市场规模达到 3337 亿美元，同比下滑 2%。从产品来看，2015 年光电器件、模拟器件产品营收增长较为明显；分立器件、微控制器、逻辑器件以及存储器等产品呈现下滑态势，其中 NAND flash 营收虽有所提升，但无法抵消 DRAM 负增长的速度。从产业格局来看，集中化态势仍在继续增强，据 Gartner 统计，2015 年产值前 25 家半导体企业营收总值占全体营收比例达到 73.2%，高于 2014 年的 71.7%。设计领域高通占据两成市场份额位居第一，制造领域台积电、三星、Intel 主导，封测领域日月光市场份额接近 20%，IP 领域 ARM 公司遥遥领先。在政策的大力支持和推动下，我国集成电路产业开始进入高速发展期，涌现出海思、展讯等一批有实力的设计企业，中芯国际在 28nm 关键节点实现突破，封测逐步接近国际先进水平，长电科技跻身全球前三。

## **（二） ICT 制造业正成为创新和转型的重要驱动力**

**ICT 制造业成为多个关键技术应用的重点领域。**云计算、SDN、人工智能等众多先进技术在 ICT 制造的创新发展下逐步走向成熟。

云设备领域，底层硬件技术革新促进了云计算进一步发展。超融合技术重新定义了计算、存储、网络三合一的融合架构，其核心特征“存储贴近计算”以及资源虚拟化提升了云计算的处理能力、使用效率和灵活性；SDX（软件定义一切）思潮在 IT 领域生根发芽，原有以硬件为核心的封闭架构被打破，硬件通用化、由软件定义的 IT 基础

设施逐步推广开来，在增强扩展性的同时大规模降低了云计算底层硬件成本。

网络设备领域，产业链上下游推陈出新全力推进 SDN 的落地发展。华为、思科、博通等传统厂商推出支持 SDN 功能的交换机产品或芯片组，XPliant<sup>10</sup>和 Barefoot 等初创公司业已发布支持 OpenFlow 功能的交换芯片，加速 SDN 落地。作为开放式网络架构底层设备的白盒交换机市场快速发展，2015 年白盒交换机在全球 10/40GE 以太网交换机市场营收占比达到了 4%，端口供货量占比升至 10%。

终端设备领域，VR/AR 产业设备先行、人工智能深入渗透智能硬件产业。VR/AR 产业三大厂商 Oculus VR<sup>11</sup>、HTC、索尼分别推出头盔、VR 相机等推进产业发展；硬件升级和功能丰富带来易用性的提升，智能终端设备的涌现加速了 VR / AR 技术的普及。以人工智能技术为代表，计算技术、网络互联技术、感知技术、数据分析技术融合催生出多种形态的智能硬件，并向更多行业渗透，推动人类社会迈向全面智能化时代。

**ICT 制造业以技术创新有效承载了全球数据流量的高速发展。**伴随大数据时代到来，近几年数据增长速度保持在 40%-50%，预计 2020 年达到 40ZB 量级，ICT 制造不断推动着数据的高速计算、海量存储以及传输交换向大容量发展。

数据处理方面，以摩尔定律为代表，虽然不断逼近技术临界点，但加速演进态势不减。智能终端在 2007 年起步之后持续高速发展，

<sup>10</sup>Cavium 于 2014 年以 9000 万美元收购了 XPliant

<sup>11</sup>Facebook 于 2014 年以 20 亿美元收购沉浸式虚拟现实技术公司 Oculus VR

带来对移动芯片的巨大需求，使其成为集成电路市场和技术升级的重要推动力，带动芯片制程工艺从 2012 年 40 纳米工艺快速提升至 2015 年 16/14 纳米工艺。

数据存储方面，存储器密度与容量随着技术演进不断攀升，同时 IT 设备虚拟化、软件定义等新技术提升了硬件利用效率，工艺升级、软件优化等增强了设备的性能。闪存技术从 2D 转向 3D，通过 3D 堆叠技术封装更多的 cell 单元，带来容量、可靠性和性能的提升，以及单位容量成本的降低。全新的非易失性存储技术给未来的数据产业带来新的增长点，比 DRAM 容量更高、比闪存更快的特点使得很多应用场景下的数据流动能力得到巨大提升。

数据传输交换方面，路由交换设备的性能不断提升。以太网交换机向高速率不断演进，大型数据中心正在从 10/40GE 转向 25/100GE 交换方案，国际主流网络设备厂商纷纷进军单槽 T 级处理能力的高端路由器。

**ICT 制造企业面向未来积极转型谋求发展。**当今，ICT 产业演进迅速、竞争激烈、技术创新层出不穷。ICT 制造业领域的产业革命导致近两年并购和收购明显增多。ICT 制造企业纷纷谋划转型，进军新领域、创新发展模式。

云计算、大数据、物联网成为战略布局方向。Intel 公司已从 PC 芯片的生产转型为一家驱动云计算和数以亿计的智能、互联计算设备的公司，2015 年英特尔在数据中心及物联网方面的营收已占其总营收的 40%。与此同时，思科近年来的多起收购都围绕着云计算、大数

据等热点领域展开。思科 2016 年已陆续收购了物联网创业公司 Jasper Technologies、混合云服务商 CliQr、芯片制造商 Leaba、云搜索技术初创企业 Synata 和云安全公司 CloudLock。

国内国际诸多 ICT 巨头向软硬件一体的服务型公司转型。IBM 是科技界最早由硬件向软件及服务转型的公司，当前硬件业务的比例仅占 10%。“再造戴尔”计划提出后，戴尔几年内数十起并购，当前已具备 IT 基础设施交付以及企业网软件和服务能力。国内华为公司 2015 年提出重大战略转变，从“产品驱动+服务支撑”彻底转变为“产品+服务双驱动”。

### （三） ICT 制造业开始深入并将持续影响经济社会各个领域

ICT 制造已逐步渗透教育、医疗、汽车等领域，作用日益重要。

在教育领域，应用 VR/AR 能够极大提高学生学习的兴趣，促进他们对知识的理解。例如，通过 VR/AR 设备学习化学课程时，物质的分子结构或原子结构可以直观地呈现在学生眼前；地理课上，学生可以佩戴 VR/AR 设备足不出户就能“行走”在世界各地以领略地球的魅力。

在汽车制造领域，消费电子加速汽车行业向智能化和网联化发展。英飞凌等传统通信芯片厂商进入汽车电子行业，自动驾驶的感知决策系统更多借助了激光雷达，超声波传感器，毫米波雷达，摄像头，MEMS 惯性传感器等消费电子而非传统汽车电子，尤其是 GPU 等处理芯片，在车载智能决策阶段发挥了重要的作用。

在医疗设备领域，基于 3D 打印技术的医疗解决方案带来医疗设备领域新的革命。体外医疗器械或模型如假肢、助听器和齿科手术模



板等可以通过 3D 打印来生产；身体部位的复制可以通过高度定制化的 3D 打印技术实现与身体的完全契合，如 3D 打印“骨骼”技术。

在物流领域，无人机和机器人等技术使得物流行业正在经历着快速变革和创新。在仓储领域，亚马逊的 KIVA 机器人已经投入了实际运营，菜鸟合作伙伴的“曹操”机器人也在试点。各大电商也在积极试点无人机物流，应用于在线购物包裹的投递以及一些类似药品等急件的运送。

**ICT+成为 2020 之前 ICT 制造业发展主要方向之一。**在新材料和工艺等革命性技术尚未成熟的情况下，预计端和云在各行业的延伸成为 2020 年前主要技术方向之一。到 2020 年，ICT 产业将从水平化向水平+垂直发展，产业的两头：云（大数据）和端（智能硬件）将开始垂直分化。产业形态历经由垂直到水平再到水平与垂直的叠加。

在 ICT 产业整个发展过程中，其产业形态是随着整体产业的演进而不断发生变化的：从 1960 年 2007 年之间，更多的是从垂直到水平的变化，包括上世纪八十年代 PC 的出现、2007 年智能手机的出现，以及在终端水平化过程中网络也随之水平化的演进，如互联网、以太网的出现。从 2007 年之后，在云、管、端都趋于水平化的基础之上，云和端开始向垂直分化，逐渐演变成水平与垂直叠加的模式现状，例如 GE 目前提出的工业互联网及部署 Predix 平台，并不仅是依靠水平化平台服务取得对工业互联网的主导权，更多的是利用 GE 针对工业积累的经验，将各种设备运行、生产监控、运维管理等数字化后形成云端的大数据分析，在工业领域以垂直的大数据发展抢占先机。智能

硬件和物联网硬件大多基于特定需求，也将更为垂直分化甚至碎片化。

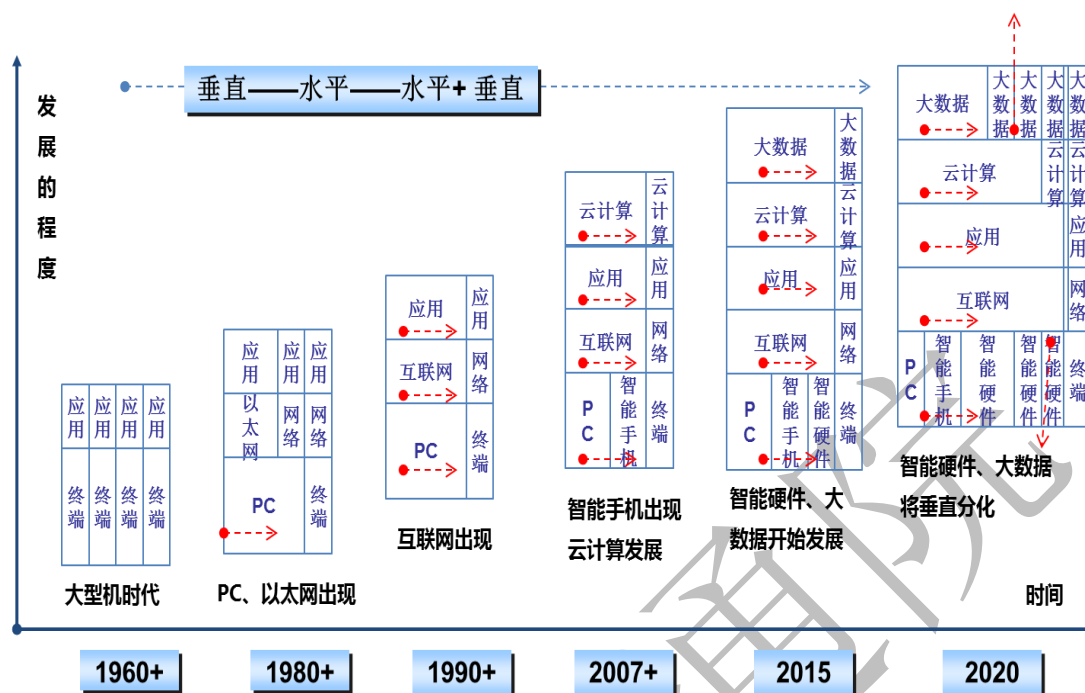


图 5 ICT 产业由垂直到水平再到二者叠加

### 三、全球 ICT 制造业发展主线与模式

#### （一） 发展阶段：信息产业处于技术变革前期

全球已经出现了 PC、通信设备及互联网、智能手机三次发展浪潮，预计以物联网和云计算为代表的第四次 ICT 发展浪潮将会在未来两三年内到来。物联网将带来传感器、智能硬件等设备的变革，云计算将带来 ICT 技术产业体系的变革，摩尔定律也在进行终点前的冲刺，见图 6。

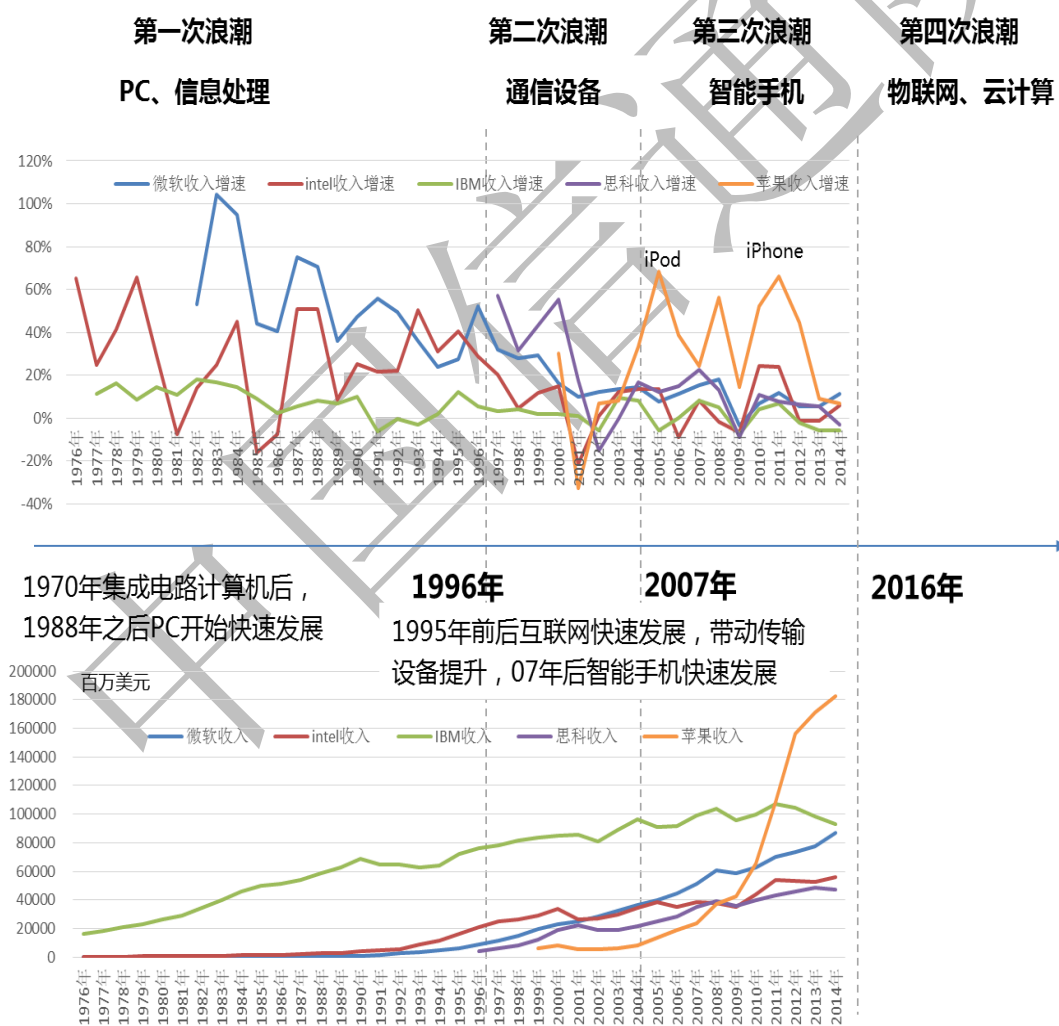


图 6 全球信息通信技术产业四次发展浪潮

信息通信的发展阶段从移动互联网的鼎盛时期逐步过渡到“云+泛在网（物联网）+智能硬件”的新时代。当前移动互联网已处于成熟期，但云、管、端几乎同时在演化，新的万物互联与智能化时代将来临。由于智能硬件的碎片化，产业的重心将从移动互联网时代的端转到新时期的云。

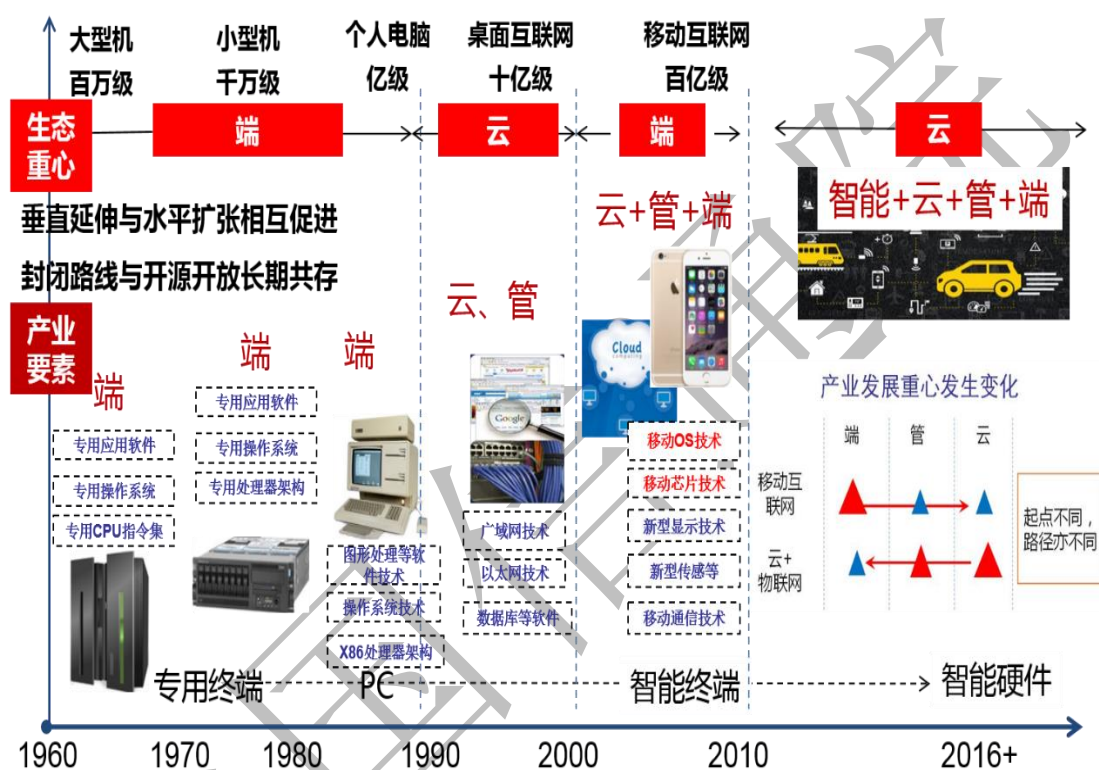


图 7 全球信息通信技术产业发展阶段

## （二） 技术主线：云的变革和端的拓展

云计算对 ICT 软件和硬件产业均产生了颠覆性影响。随着海量数据的增长，传统硬件架构面临着水平横向扩展的局限性，无法有效应对大数据环境。云计算借助分布式计算、虚拟化、网络存储和负载均衡等技术手段，实现资源灵活调配，对海量数据的分析、处理、挖掘

提供高效灵活的支撑,实现容量按需扩展。同时,云计算的 IaaS、PaaS 和 SaaS 业务形态,分别作为基础、开发工具和顶层应用的服务模式,取代了以往的本地化软件部署方式。云计算快速发展,成为未来 IT 默认的交付方式趋势,已经被用户普遍接受,也有越来越多的企业将业务迁移到云端以代替传统的本地软件应用模式。

对硬件产业来说,云计算的出现导致用户获取硬件产品的方式发生了变化,产业格局面临重建。云计算使用户不需要投入大量成本购买、部署、维护、升级硬件,而可以通过使用服务的方式来获得硬件资源能力。这种破坏式创新促使了原本已经稳定的硬件厂商格局进行了重新洗牌:企业间合并和收购不断发生;服务器、存储等传统硬件市场出现萎缩。另一方面,新型硬件服务提供者发展迅速:对软件产业来说,云计算正在颠覆传统的软件生态,开源体系逐渐替代商业体系。操作系统方面,定制化的开源 Linux、Apache 成为主要的服务器操作系统和中间件的选择;数据库方面,如 BigTable、Cassandra、Dynamo 等 NoSQL、分布式存储 DFS 发展迅速。开放、合作的云软件需求对传统的数据库、服务器操作系统和中间件市场产生了极大的冲击。云计算虽然产生的直接价值并不高,但对整个 ICT 产业体系都是颠覆性的冲击和影响。新的参与者、新的巨头正在逐渐出现,中小型企业、中小开发者和个人成为产业链中的新势力,产业格局将重新洗牌。

**终端的芯片+OS 体系在不断向外溢出。**智能终端的技术溢出能力远远超出了 PC。智能终端的开源操作系统、开放和低功耗芯片正在全面应用到各个行业的信息化系统当中,甚至 APP 都成为信息化应用

的主导方式，乃至延伸到工业领域。智能终端带来的传感器红利大幅降低感知世界的成本，使 MEMS 传感器高速发展并成为主流。智能硬件在初始发展阶段也大部分借用了智能终端的技术体系，进一步推动了终端的数字化和智能化。

### （三） 主要特征：多技术派系融合是主要特征，智能化是演进方向

到 2020 年前，预计多技术派系间的融合是主要特征。这里面包括技术与通信、软件与硬件、高性能与低功耗、云和端等交互融合的背景下，ICT 云、管、端间的关联性极大提高。其中：云与管的融合涉及到网络、计算、存储的融合甚至一体化，超融合架构是方向；计算体系的融合与芯片集成化趋势相匹配，包括设计层面的 SoC 或封装层面的 SiP；高性能与低功耗的融合，既涉及到计算基础架构间的融合，也涉及到云和端不同计算领域间的融合，目前 x86 和 ARM 分别借各自在云和端的经验，彼此互相进入，实现全领域的扩展。



图 8 ICT 制造技术融合方向

**计算融合及软件硬件化成为核心硬件的主流趋势。**首先，面向云的高性能计算与存储、面向管的通信设备、面向端的数据采集/接收/处理等不同的所属能力在加速融合。这种融合一方面体现在不同的能力间的融合，SoC 成为芯片设计的主流模式，通信、计算、图形处理、DSP 等原有不同芯片/模块日益集中化。另外一方面，同一能力间的不同实现也开始彼此交融构成和谐整体。以计算技术体系为例，计算处理单元的演进从增加频率、提高指令宽度、多核心向融合计算发展，CPU、GPU、DSP、FPGA 等不同架构的处理单元的并行协作计算成为重要趋势，在超级计算机、PC 和嵌入式设备中均已开始应用。产业各界纷纷对融合计算展开积极部署，目前融合计算领域已形成三大主要技术阵营：（1）Intel 主导下的 X86 体系，可实现 CPU、GPU、DSP、FPGA（Altera）协同，全球唯一能融合四种处理单元的企业，产业采用封闭模式运营。（2）基于 ARM 架构的 HSA 联盟，可实现 CPU+GPU+DSP 协同，以 AMD、ARM、高通等企业为主，CPU 采用 ARM 架构，GPU 采用 Mali 架构，DSP 采用 Ceva 架构，产业链相对开放，AMD 和 ARM 主导。（3）基于 IBM POWER 架构的 OpenPower 联盟，可实现 CPU+GPU+FPGA 协同，以 IBM、英伟达、谷歌等企业为主。

**智能化成为信息技术演进的重要方向。**随着无所不在的网络和数字化，泛在感知和泛在计算的实现，端、管、云都在今天达到了人工智能的应用条件，人工智能特别是深度学习结合互联网大数据，其应用将延伸到 ICT 乃至社会生活的各个领域，智能化的特点也将开始显现在整个产业当中。未来产业的创新将呈现端、管、云和人工智能与



各个行业的叠加式甚至乘数创新，互相影响、互相拉动，ICT 制造的创新效应会被急剧放大。

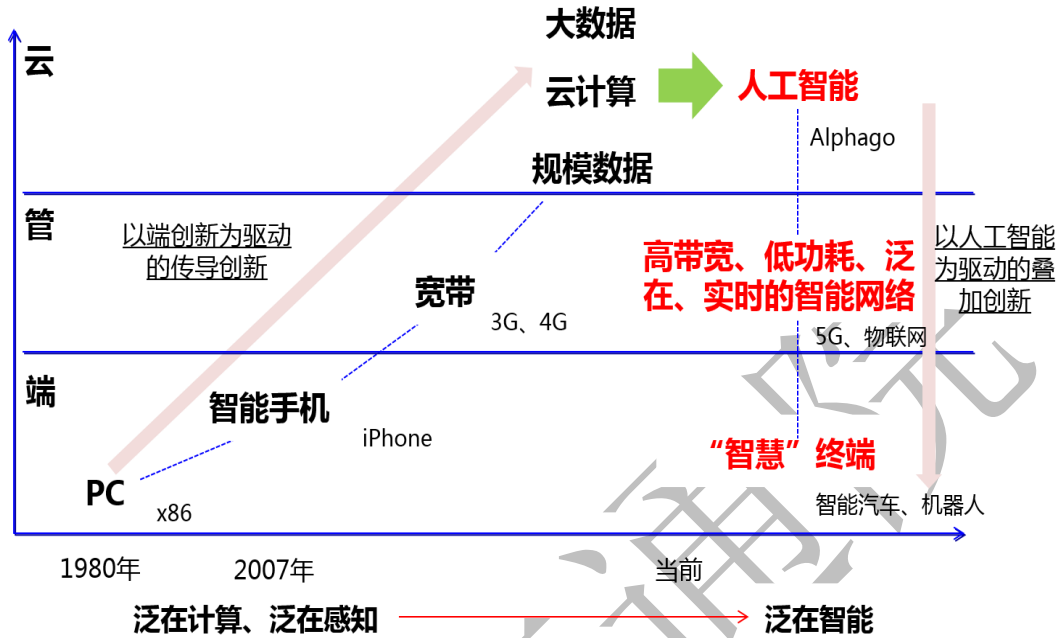


图9 端、管、云三大技术体系向智能化演进

#### （四） 主导模式：基于水平化平台垂直整合，构建生态系统

基于水平化平台的垂直整合模式，正在从移动互联网领域向其他领域延伸。其中，云和端都是构建新型生态系统的不可或缺的部分。面向前沿领域，围绕关键平台开展生态布局，创新价值链组织模式取得广泛共识。主要企业加快重组、分化步伐，围绕工业云平台、物联网操作系统、人工智能、神经元芯片等核心前沿技术开展产业上下游协作发展。以工业互联网为例，其以高性能处理单元、分布式存储单元和云操作系统为核心组成云平台，为企业提供统一的集成应用，实现生产能力的定制化配置与高效协同。物联网以低功耗处理和存储单元、嵌入式操作系统为核心加快产业的垂直整合，将多元异构的物联



数据汇聚处理，提供智能化服务。

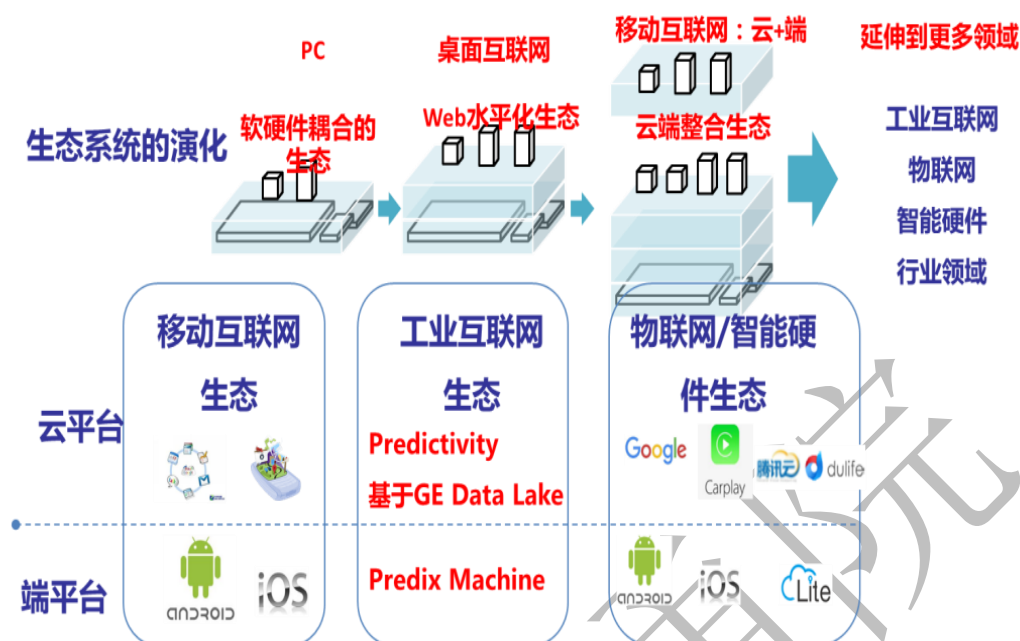


图 10 ICT 关键计算领域技术平台云-端协作示意图

## (五) 产业格局：核心技术产业格局将进一步集中

在 ICT 制造业发展的历程中，每一次“+”产业就聚拢一次，包括端（智能手机）的核心硬件、云平台的核心功能都将持续叠加/垂直一体化。以智能手机为代表的端为例，在智能手机发展初期，包括 AP、BB、WiFi、蓝牙、GPS、存储等各主要功能模块都是独立芯片，依靠主板实现彼此间的通信；随着芯片设计技术的不断演进，在一颗芯片当中集成多个功能模块变成可能，原有的分立为多个芯片的功能模块开始集中化，如 AP 和 BB 合二为一成为 SoC 主芯片，WiFi、蓝牙、GPS 等短距离连接技术合为一颗 Connectivity 芯片；当前，上述 SoC、Connectivity 甚至存储借助新的封装技术有再次合一的迹象。技术合一的背后，带来的是产业格局的变化，单独提供 AP、连接型芯片等企业的越来越少，高通、MTK、展讯、联芯等主流芯片设计企业目

前都能够提供一站式的终端芯片平台解决方案。而云的发展历程也与此类似，以云计算为代表的技术变革中，初期以计算资源的虚拟化为基础目标，通过构建各类云资源池，对计算、存储、网络等多类资源实现统一调配、统一管理；而随着云计算应用的发展，在资源虚拟化之后，叠加各类操作系统和基本应用服务，构建完整的云计算方案也成为竞争的基本模式，目前 Google、Amazon 等云计算企业基本都能够提供从 IaaS、PaaS 再到 SaaS 三位一体的服务。未来，端的核心硬件、云平台的核心功能都将持续叠加/垂直一体化，有可能带来整个 ICT 核心技术产业格局的进一步集中。

## 四、我国 ICT 制造业发展的机遇与挑战

我国庞大的市场需求、相对健全的产业体系不断推动我国 ICT 制造关键技术突破。然而，从全球分工来看，我国 ICT 制造业仍然处于产业链下游和低端行列，自主产业生态尚未形成，整体大而不强。当前，智能硬件、物联网、人工智能等新兴领域生态主导尚未确立，为我国带来一定的机遇。

### （一）我国 ICT 制造业内需旺盛带动国内关键技术发展

我国 ICT 制造业市场需求旺盛，增速快于全球。2015 年全球 ICT 制造业接近零增速，而受到手机、集成电路等领域带动，我国电子信息制造业收入增速在 6% 左右，明显高于全球。从细分市场来看，我国负增长的领域只有 PC 和平板领域；我国手机市场规模仍保持 10% 以上的增速，远优于全球 1% 的增速；我国集成电路市场快速发展，2015 年增速高达 20%，更明显好于全球 2% 的增速；通信网络设备市场，2015 年全球同比增速下滑 1%，我国运营商网络设备市场仍保持 5% 左右的增长；服务器市场，我国市场增速高达 19%，远超全球 9% 的增速；存储系统市场，我国增速 6%，全球下降 6%。

近几年，我国在 ICT 领域并购活跃。2015 年全球并购金额 4596 亿美元，我国并购金额高达 400 亿美元，同比增长 157%，超过 2014 年并购增速 121%，占全球比例超过 9%。我国正在通过并购迅速弥补产业链短板，清芯华创投资 16 亿美元收购美国光学影像感测元件厂商豪威，提升了我国传感器件技术能力；以武岳峰为首的中国资本联

合体成功并购美国芯成半导体 (ISSI)，强化国内存储芯片设计能力；紫光股份有限公司以不低于 25 亿美元收购惠普公司旗下“新华三”公司 51% 的股权，成为该公司的控股股东；国内长电科技通过收购星科金朋进一步提升了封装能力。

**智能制造、工业互联网等新兴领域拉动 ICT 制造业发展。**随着《中国制造 2025》深入贯彻落实，智能制造作为主攻方向对 ICT 产业提出新要求、带来新机遇。一方面，智能制造对传统工业自动化、网络设备、软件等领域提出更高要求，如边缘计算能力、泛在互联通信能力、海量数据采集的传感能力等；另一方面，智能制造带动了工业机器人、工业传感、工业网络以及工业软件等相关产业的发展，并催生了新型工业数据平台、边缘网关等 ICT 制造新产业。

受益于我国良好的市场环境，我国企业创新意识和能力不断增强，在手机、运营商网络设备、IT 设备整机产业地位逐步提升，在移动芯片、集成电路制造和封测、屏幕等关键技术领域快速发展，取得了一定成果。

我国手机厂商快速崛起，移动芯片设计差距进一步缩小。近年来，我国手机厂商不断发力，全球地位明显提升，2015 年华为、联想、小米纷纷跻身全球智能手机销量前五位。2015 年海思推出 Kirin 930/940/950/620/310 系列芯片，对于多模多频和载波聚合的支持水平已达到国际先进水平，华为智能手机大量采用海思自研处理器。2015 年 4 月，展讯推出采用 28nm 的四核 SoC 平台 SC9830A，支持五模，有效满足中低端需求，已广泛应用于三星 4G 手机并实现大规模

量产，成为三星最大供应商。根据 IC Insights 数据，2015 年全球 IC 设计商排名中，国内厂商海思和展讯快速发展，分别位列第六和第十。

**我国通信网络设备厂商全球领先，数通设备形成关键技术突破，实现从追赶到超越。**国内数据通信设备经历“10G 模仿、100G 跟随、400G 并行、T 级超越”的发展历程，创新能力显著增强，产业实现高端化发展。我国厂商华为在 400G/1T 超宽带时代实现领先，进入国际第一梯队。数据通信设备核心技术为网络处理器（NP），我国 NP 芯片技术水平已经基本与国际主流厂商保持同步，华为、中星微电子均推出了自研 NP 芯片，主要产品性能已达到或接近全球先进水平。

**国产商用 IT 设备已经实现与国际厂商抗衡，超算领域持续领先。**从全球服务器市场来看，联想收购 IBM 的 X86 业务后份额进一步提升，成为全球第四大服务器厂商，国内华为、浪潮也跻身全球前十。从存储系统市场来看，华为通过多年研发积累，跻身全球存储系统前十，同时，在国内市场占据第一位，成功打破美国厂商主导局面。2016 年 6 月，“神威太湖之光”取代“天河二号”登上超算 500 强榜首，稳定性能是美国超算泰坦的 5.2 倍。

**集成电路出口逆势增长，国际竞争力不断提升。**2015 年，全球集成电路产业规模增速仅 2%<sup>12</sup>，受国内政策影响以及外资企业在华投资加大，我国集成电路产业仍保持增长态势，增速为 20%。并且，我国集成电路产品出口不断增长，国际竞争力增强，2015 年出口集成

---

<sup>12</sup>数据来源：WSTS

电路 1827.7 亿块，同比增长 19.1%，出口金额 693.1 亿美元，同比增长 13.9%。华为海思芯片设计工艺达到 16nm，基本实现与全球移动芯片设计工艺的同步，中芯国际在 28nm 关键节点实现突破，封测逐步接近国际先进水平，长电科技跻身全球前三。

**我国大陆平板显示产业进入高端产线的建设热潮，产品价值不断提升。**全球手机屏幕出货量 TOP10 中，以京东方、天马、龙腾为代表的本土企业占据第 2、7、8 位，市场份额接近 3 成，且呈现持续增长趋势。在高世代产线方面，2015 大陆共计量产 8 条 8.5 代线，京东方将开工建设全球最高世代产线（合肥 10.5 代线），此外华星光电计划建设 11 代线，10 代线以上的建设将使京东方、华星光电打破日本夏普在高世代产线独大局面。LTPS/Oxide-LCD 与 AMOLED 的超高清显示方面，京东方全球首发 110 英寸 8K 屏后，随即推出全球首款 82 英寸 10K 超高清显示屏，成为世界上第一家研制出 10K 级显示技术的企业。

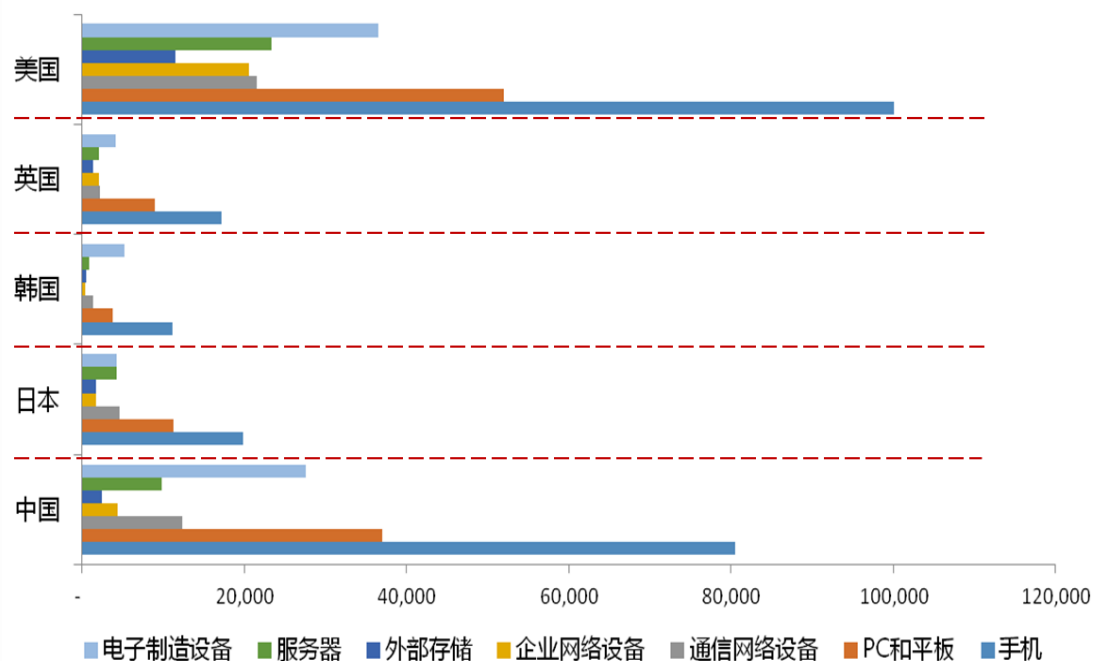
## **（二） 我国产业体系相对健全，部分短板领域有望实现突破**

**我国初步构建从元器件、到整机设备和软件的全产业体系。**仅从 ICT 制造业来看，我国实现端、管、云整机设备领域全面布局，并且在手机、通信设备领域实力快速提升；除此之外，我国产业不断向上游芯片领域延伸，海思、展讯等设计企业加速成长，产业基础不断增强。



同时，我国 ICT 制造业规模大，已经成为全球主要市场。2015 年我国 ICT 制造业（狭义）市场<sup>13</sup>规模占全球 24%左右，成为全球最大的市场。在手机、PC 和平板领域，2015 年我国市场规模超过 1100 亿美元，接近全球市场规模的 20%，电视和可穿戴市场规模超过 260 亿美元，已经成为继美国之后全球第二大消费电子设备大国。随着近年网络建设步伐不断加快，信息化进程推进，我国通信网络设备和云设备市场规模保持高速增长，2015 年已经分别占据全球市场的 15% 和 13%。

<sup>13</sup>ICT 制造业狭义范围。



数据来源：Gartner、世界电子数据统计年鉴

图 12 各国 ICT 细分领域规模比较（百万美元）

目前，我国 ICT 制造业在芯片制造、芯片装备、存储等核心技术领域仍然存在较大差距。近年，我国政府高度重视，国产厂商积极布局，依托国内完善的产业体系、庞大的市场，我国有望在存储、新型显示、芯片封装等领域缩小与国际先进的差距。

**闪存技术发展进入拐点，为我国带来追赶机遇。**NAND Flash 存储器以其大容量、高速率等特性在移动计算、云端设备广泛应用。NAND 存储器基于浮栅型金属氧化物晶体管发展了 40 多年，工艺制程不断演进，在 16nm 节点后平面微缩接近材料的物理极限，成本和工艺难度都急剧上升，主流存储厂商积极布局 3D 技术。3D NAND 关键技术复杂，工艺差别较大，主流存储厂商进入时间并不长。我国抓住技术变革机遇，可能缩小该领域技术差距。2016 年 3 月，武汉新芯在国家大基金、湖北省集成电路产业基金等支持下，计划未来 5 年投资



240 亿美元，建设国家级存储芯片基地。7 月底紫光入股武汉新芯，将共同推动存储器技术发展。

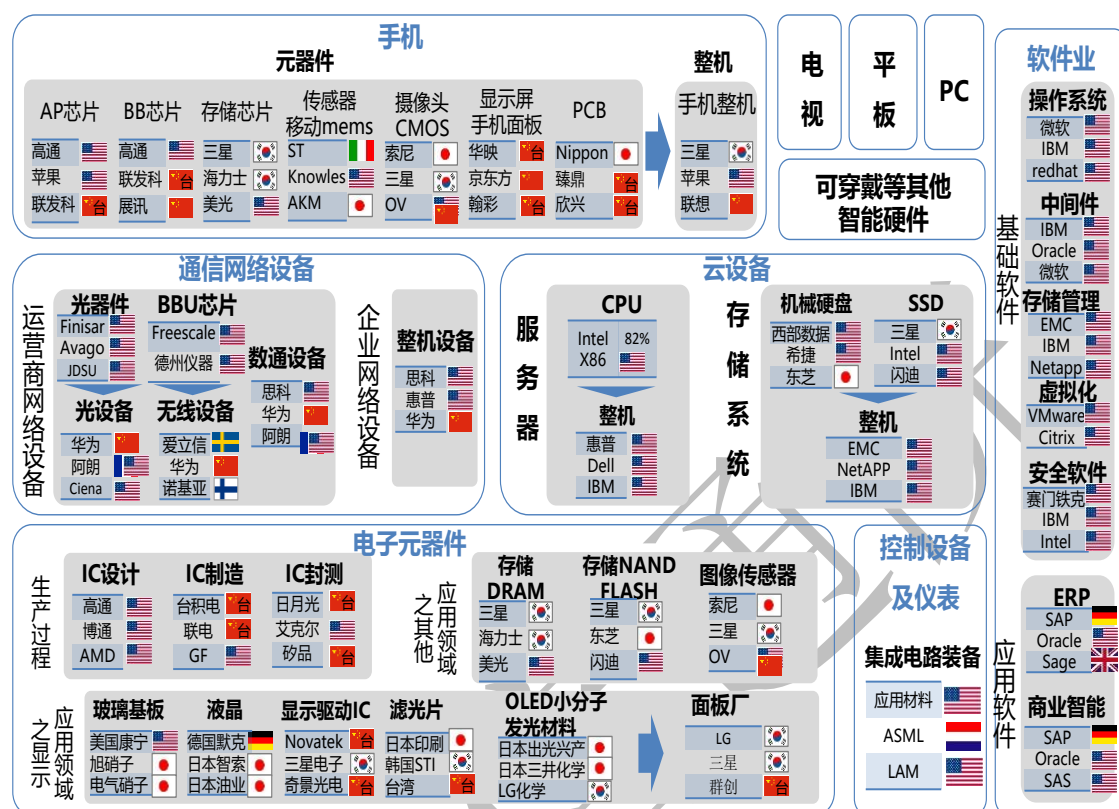
**面板厂商加快产线建设，有望在 OLED 市场占据一席之地。**新型显示处于“液晶时代+多种技术流派并存”的发展阶段。液晶显示(LCD)成为主流技术，我国在 LCD 面板上快速追赶，已经从弱势追赶者成为有力挑战者。在有机发光显示(OLED)方面，韩国企业仍然处于领先地位，我国企业奋起直追，引发新一轮 OLED 投资热潮，不同程度的缩小与国际领先者的差距，带动本土完整产业链的纵深发展。上海和辉光电成功点亮大陆首片 WQHD 柔性 AMOLED 屏，分辨率高达 2K，且实现量产。京东方拟投资 245 亿元生产中小尺寸柔性 AMOLED 面板，预计 2018 年量产。天马将武汉的 6 代液晶面板生产线优化为 AMOLED 产线，预计 2018 年投产。

### **（三） 我国 ICT 制造业高端产品和上游缺失，供给侧改革任重道远**

**我国在整机领域逐步形成一定优势，但高端产品仍然有待加强。**我国手机、彩电和 PC 等 ICT 设备整机产量占全球产量 60%以上，多个细分领域设备厂商竞争力持续提升，华为已经超越爱立信成为全球第一大运营商网络设备商，联想、浪潮、华为等在国内服务器市场合计份额超过 50%，华为、联想、小米手机销量已经排名前列。但我国在高端 IT 设备、高端装备等领域仍与国外存在一定技术差距。

**同时，我国 ICT 制造业在产业链上游仍较为薄弱。**从图 13 可以看出，在通信网络设备、云设备、手机相关芯片领域美国领先，在原

材料等领域日本占优，而在存储器领域韩国优势明显，在软件方面，美国则完全占据了压倒性优势。



数据来源：Gartner、IDC、Trendforce、IC Insight、NTI-100、厂商财报等

图 13 2014-2015 年 ICT 制造业 TOP3 企业及其所属国家视图

通信设备核心器件上，我国在数据通信领域已实现明显突破，在移动通信及光通信的高端器件领域仍显薄弱。数据通信设备商向产业链上游芯片领域延伸，在路由器 NP 芯片等主要网络芯片上，我国厂商水平与全球同步。移动通信设备高端器件为国外传统巨头主导，部分器件已实现国内自研。以基站为例，基带芯片中，常用的 DSP 商用芯片由飞思卡尔、德州仪器等传统巨头主导，国内主流基站设备商以自研专用芯片为主；FPGA 芯片方面，赛灵思和阿尔特拉公司<sup>14</sup>占据 80%

<sup>14</sup>英特尔公司于 2015 年以 167 亿美元兼并美国阿尔特拉(Altera)公司

<sup>14</sup>存储芯片包括 DRAM、Flash、EPROM、EEPROM、新型存储等

以上市场份额，掌握主要专利技术。射频器件中，功放/低噪声放大器的技术门槛高，飞思卡尔、恩智浦、英飞凌等国际主流厂商垄断市场；模数/数模转换芯片（ADC/DAC）方面，亚德诺 Analog Device、德州仪器、美国国家半导体等厂商起步较早，研发实力雄厚，拥有先进的技术。全球光器件厂商众多集中度低，日、美厂商占据规模和知识产权优势。我国集中于中低端市场，有源光器件中，40G 以上速率的有源光器件、100G 以上高速光模块等领域国产化水平低；无源光器件市场中，本土厂商已占据主导地位，但高端无源器件仍依赖进口。

**云设备和终端设备核心器件上，移动计算通信芯片技术进步明显，但 CPU、存储、传感器等器件存在瓶颈制约。**

我国在移动计算通信芯片技术进步明显，从全球格局来看，AP 和基带射频芯片主要由高通、苹果、联发科、三星、海思、展讯等少数几家厂商掌控。就国内市场而言，本土技术突破与产品供给能力提升同步推进。海思率先推出了基于 A53、A72 架构和 16nm 工艺的八核 64 位芯片产品 Kirin950，并能够支持五模全频 Cat10，基本与高通、MTK 保持同等竞争水平。但 CPU 方面，处理器市场 Intel 占绝对主力地位，其推出的 x86 架构在服务器芯片领域收入份额高达 80% 以上，已建立起涵盖知识产权、规模成本、软件生态于一体的整个商业模式壁垒。内存市场以韩国、美国企业为主，其中金士顿独占内存条市场的 60%。存储芯片市场呈现寡头垄断局面，三星、海力士、镁光合计占据 75% 以上市场份额，我国厂商在存储芯片领域布局较晚，仍基本处于空白状态。移动 MEMS 传感器市场竞争激烈，我国技术基础相对

薄弱。国际厂商 ST、Knowles、AKM、AVAGO、Bosch 合计占据全球移动 MEMS 传感器市场约 80% 的市场份额。

**在原材料方面，玻璃基板、液晶、硅片等基础领域的技术创新能力仍需加强。**例如面板上游原材料涵盖玻璃基板、液晶、偏光片等，玻璃基板领域，康宁、旭硝子、电气硝子三分天下，我国处于起步阶段；液晶领域，虽然我国企业已在单体、中间体领域站稳脚步，但混晶市场基本由 Merck、Chisso 和 DIC 等国外厂商引领，国内企业有待突破；偏光片领域，日本的日东电工、住友化学和韩国的 LG 化学等国外企业占据主导，深纺织、三利谱等国内企业进入 TFT-LCD 偏光片领域后盈利水平欠佳，三利谱扩建后，将成为全球前三大偏光片生产商之一。

**我国需着重推进供给侧改革，提升高端产品及上游基础实力。**当前，全球部分电子产品基本进入转型调整期，手机市场日渐饱和，液晶电视出货量出现下滑；然而，2015 年我国通信网络设备、消费电子产品和 IT 设备主要产品的产量仍然保持 10% 以上增长。面对全球市场需求稳定、我国产能持续提升的新形势，需着重推进供给侧改革。**一方面，增强高端产品供给能力，提升供给质量。**我国国产手机企业通过加强自主研发、提升品牌价值，已经从低端制造逐步跻身部分中高端市场，说明我们既有能力也有市场环境，为实现我国 ICT 制造业转型，必须实现我国 ICT 制造产品向中高端的升级。**另一方面，警惕新一代信息技术投资热潮带来的产能过剩风险。**在各地方政府积极招商引资的同时，避免盲目投资、低水平重复导致的产业结构高度趋同

以及无序竞争问题。我国供给侧改革任重道远，需不断优化产业结构，推动我国 ICT 制造业向高端迈进，向产业链上游延伸，避免市场需求变化带来的风险。

#### **（四） 我国自主产业生态尚未形成，产业变革带来下一个生态机遇**

从 PC 时代到移动互联网、云计算时代，每个时代的核心技术发展都不是孤立的，依托于上下游软硬件配套，共同形成产业生态，核心技术与产业生态相辅相成，互相推动促进。在 PC 和服务器领域，全球已经形成以 X86 为主的生态，Intel 与微软形成“Wintel”联盟，长期相互协同，无数应用厂商围绕 X86+windows 体系开发产品，推动 X86 生态壮大。在移动领域，ARM 异军突起，主要得益于 ARM+Android 的生态环境，下游聚集了苹果、高通、谷歌等一批软硬件厂商，强强合作，形成联盟，整合资源，构筑 ARM 生态。在云计算领域，全球形成两大生态圈，一是以亚马逊、微软等龙头公有云企业为核心的生态圈，亚马逊 APN 合作计划涵盖软硬件等 2000 多家合作伙伴；二是以开源软件为核心的生态圈，上下游非龙头公有云厂商抱团发展。总之，形成 CPU、操作系统等核心技术、数据库等软件以及应用为一体的产业生态是未来竞争的关键。

我国核心技术发展取得长足进步，但与国际主流仍有较大差距，且未形成自主产业生态。在服务器和 PC 领域，中科院计算机所“龙芯”系列微处理器、江南计算机所“申威”系列处理器以及国防科大“飞腾”系列微处理器性能不断提升，但相比国际巨头 Intel，国产

厂商技术实力仍然相对薄弱；国产操作系统如中标麒麟、中科方德等操作系统能够在部分市场稳定运行，但多基于 Linux 开发，且合计市场份额仍不能与微软相比。目前，国产自主 CPU 和基础软件力量薄弱且分散，未与应用开发未形成良性互动，竞争力提升缓慢，从而极大制约了我国服务器和 PC 产业发展。**在移动领域**，我国大部分移动 OS 都基于安卓二次开发，尚未掌握底层核心技术，无法自主掌握演进方向，只能基于安卓生态发展，更谈不上构建自身的生态系统。**总体来看**，我国缺乏类似谷歌、苹果、英特尔、微软等可以高效整合产业链各环节的超强企业，产业链协作能力弱，未能形成有竞争力的产业生态系统。

**技术变革引发下一个生态竞争，为我国带来机遇。**历史发展的经验表明，技术变革往往成就新的生态与联盟，一个生态的掌控者往往不能在下一个生态中占据主导。微软与英特尔的 Wintel 生态垄断服务器和 PC 市场多年，但是依然无法在移动计算设备取得突破，微软在移动操作系统中的市占率依然不足 5%，Intel 低功耗移动芯片的商用迟迟未能打开局面。移动互联网生态中，谷歌与高通均采用开放、开源的生态运作模式，成功占领移动市场，但也无法将端计算优势转化到智能硬件领域。当前，物联网生态发展仍处于起步阶段，IOT 细分市场碎片化，大部分处于拓荒阶段，“云+IOT”生态远未成形，底层技术和标准、应用和服务、商业模式都在探索。智能硬件生态中，谷歌、Intel 和 ARM 的开放模式引人注目，但由于硬件能力、功能和应用领域的多样性，尚还没有出现主导平台与企业。**因此，我国厂商**

应积极把握物联网、智能硬件等新业态机遇，利用国内市场优势，产业链上下游形成合力，力争成为下一个生态的关键力量。

### （五） 后发进入难度高，多领域知识产权布局处于起步阶段

发达国家把控全球产业发展方向，在多数领域树立了竞争优势。

多年来，美日韩技术创新水平、产业竞争力一直居于世界领先地位，在集成电路、移动终端、IT 设备、软件等领域占据主导地位，形成了思科、IBM、谷歌、英特尔、苹果、三星、日立等一批全球巨头。2016 年《财富》500 强企业中，电子制造及软件企业共 34 家，其中美国 9 家，日韩 10 家，欧洲 4 家，中国 4 家（除台湾地区），中国台湾 5 家<sup>15</sup>，还有新加坡和加拿大各一家。

我国多领域知识产权布局尚处于起步阶段。我国电子信息制造产业受益于国家高度重视和国内大市场需求，近年来技术创新能力不断提升。美国商业专利数据库 IFICLAIMS 发布数据显示，2015 年美国全年授权专利数约为 29.8 万件，同比下降不到 1%，是自 2007 年以来授权专利数量首次下跌；同年，国家知识产权局共受理国内发明专利授权 26.3 万件，同比增长 61.9%。然而，我国专利数量庞大，但质量不高，彭博创新指数专利指标显示，我国排名第六位，仍居于美日韩之后。

我国产业界正在面向未来，紧抓机遇，自主创新，开创中国的 ICT 制造创新时代。我国历经三十年来的科技创新和产业实践，已成为全球最大的用户市场与制造基地，产业链完备，技术进步明显。与

<sup>15</sup>中国四家为华为投资、联想集团、中国电子信息产业集团和美的集团。中国台湾五家企业为鸿海、和硕、广达、仁宝电脑、台积电

此同时，《国家信息化发展战略纲要》、《中国制造 2025》、《国家集成电路产业发展推进纲要》等政策极大地促进了信息通信相关产业的蓬勃发展。面向云计算、物联网为代表的第四次 ICT 发展浪潮，紧抓机遇，突破发展，我国将有望在未来 10 年内逐步完善产业链关键环节，实现 ICT 制造业创新发展，向全球第一阵营持续迈进。

中国信息通信研究院



中国信息通信研究院

地 址：北京市海淀区花园北路 52 号

邮政编码：100191

联系电话：010-62304839

传 真：010-62304980

网 址：[www.caict.ac.cn](http://www.caict.ac.cn)

