



www.leadleo.com

2019年 中国ICT产业概览

概览标签：互联网、云计算、电子信息制造

报告作者：张敏怡
2019/12

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施、追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

头豹研究院简介

- ◆ 头豹研究院是中国大陆地区首家**B2B模式人工智能技术的互联网商业咨询平台**，已形成集**行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议**行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- ◆ 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用**大数据、区块链和人工智能**等技术，围绕**产业焦点、热点问题**，基于**丰富案例和海量数据**，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

云研究院服务

提供行业分析师**外派驻场**服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选**、行业白皮书等服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区企业孵化**服务

报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报



图说



表说



专家说



数说



详情请咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451

概览摘要

ICT将IT（信息技术服务）和CT（电信技术服务）两者服务有机结合，覆盖电信服务、信息服务、IT服务及应用等信息产业。2018年中国ICT产业营收规模突破24万亿元，同比增长14.1%。其中ICT服务业达9.4万亿元，同比增长14.6%，占ICT产业比重为38.7%，较2017年提高0.2个百分点。**ICT服务业比重稳步增长，产业结构软化**。在数字化经济快速增长背景下，网络空间安全与物理世界安全相互交织，网络安全风险控制成为大众聚焦点。

◆ 数字经济快速增长，带动ICT产业发展

2018年中国数字经济规模为**31.3**亿元，同比增长**15.1%**，占GDP比重为**34.8%**，同比增长**5.8%**。ICT作为一种覆盖通信设备、应用软件及各种互联网服务的信息通信技术产业，是数字经济发展的支柱产业。数字经济规模持续增长，有力拉动ICT产业发展。

◆ 安全挑战增多，安全治理深入

大规模的数字化转型导致网络空间安全与物理世界安全相互交织，网络安全风险控制成为政府、技术供应商、技术用户、个人消费者等各界的关注点。人工智能、云计算、物联网、大数据、移动互联网、区块链等新兴技术领域不断兴起并与实体产业结合，网络信息安全重要性凸显。新技术在促进业务发展的同时，也带来新的风险。

◆ 开源化构建新生态

开源覆盖ICT产业大部分领域，包括指令集开源、芯片级开源、板级开源、操作系统开源、系统级开源、应用软件和工具开源等多个组成部分，且辐射范围逐层扩大，支撑ICT产业的发展壮大。开源技术已经成为国内外大型互联网企业的首选技术，目前在世界排名前一万的网站中有近**80%**的网站由运行开源软件的网络服务商提供支持，有**78%**的企业使用开源软件进行业务运营，开源已经逐步成为软件生态系统的核心要素之一。

企业推荐：

第四范式、机智云、青云

目录 (1/2)

◆ 名词解释	-----	07
◆ 中国ICT产业市场综述	-----	08
• 定义及分类	-----	08
• 产业图谱分析	-----	09
◆ 中国ICT产业发展环境分析	-----	14
• 利好政策实施, 促进ICT快速发展	-----	14
• 数字经济快速增长, 带动ICT产业发展	-----	16
• 信息消费需求释放, 激励ICT产业规模增长	-----	17
◆ 中国ICT产业发展现状分析	-----	18
• ICT服务业比重稳步增长, 产业结构软化	-----	18
• 电子信息制造业增加值增速稳步增长	-----	19
• 软件和信息技术服务产业收益进一步提升	-----	20
• 电信产业市场盈利规模较快增长	-----	21
◆ 中国ICT产业主流技术分析	-----	22
• 物联网技术	-----	22
• 云计算技术	-----	23
• 人工智能技术	-----	24

目录 (2/2)

• 区块链技术	-----	25
◆ 中国ICT产业发展趋势分析	-----	27
• 安全挑战增多, 安全治理深入	-----	27
• 开源化构建新生态	-----	28
◆ 中国ICT产业知名企业概览	-----	30
◆ 中国ICT产业投资企业分析	-----	31
◆ 方法论	-----	37
◆ 法律声明	-----	38

名词解释

- ◆ **数字经济**：以数字化的知识和信息为关键生产要素，以数字技术创新为核心驱动力，以现代信息网络为重要载体，通过数字技术与实体经济深度融合，不断提高传统产业数字化、智能化水平，加速重构经济发展与政府治理模式的新型经济形态。
- ◆ **信息消费**：一种直接或间接以信息产品和信息服务为消费对象的经济活动。
- ◆ **云计算**：一种资源交付和使用模式，用户可通过互联网以自助服务的形式获取自身所需要的IT资源。
- ◆ **5G**：5th Generation Mobile Networks，第五代移动通信技术，一种具有高数据速率、低延迟、高吞吐量特征的数字蜂窝移动通信技术。
- ◆ **人工智能**：研究使计算机模拟人的某些思维过程和智能行为（如学习、推理、思考、规划等）的学科，主要包括计算机实现智能的原理、制造类似于人脑智能的计算机，使计算机能实现更高层次的应用。
- ◆ **VR**：Virtual Reality，虚拟现实技术，通过多源信息融合、深度交互的三维动态视景与实体行为，共同使用户完全沉浸于该模拟环境中的计算机仿真系统。
- ◆ **AR**：Augmented Reality，增强现实技术，将真实世界与虚拟环境无缝连接的新技术，具有虚拟现实融合、实时交互、三维等特征。
- ◆ **SDN**：Software-defined Network，软件定义网络，一种通过集中式的控制平面与分布式的数据平面，将网络设备的数据层与控制层相互解耦，实现软件可编程的新型网络架构。
- ◆ **产业结构软化**：在产业结构的演进过程中，第三产业(软产业)的比重不断上升。
- ◆ **RFID**：Radio Frequency Identification，无线射频识别，通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据的技术。

中国ICT产业市场综述——定义、分类及市场特点

ICT定义及分类

OECD（经济合作与发展组织）对ICT（Information and Communication Technology，信息和通信技术）的定义为以电子技术获取、传播和演示数据信息的制造业与服务业的集合，包括ICT制造业和ICT服务业。

- ICT制造业：包括计算机、电子元器件、仪器仪表、通信设备、视听设备、广播电视设备、雷达及配套设备。
- ICT服务业：包括电信及其他信息传输服务、软件和信息技术服务。

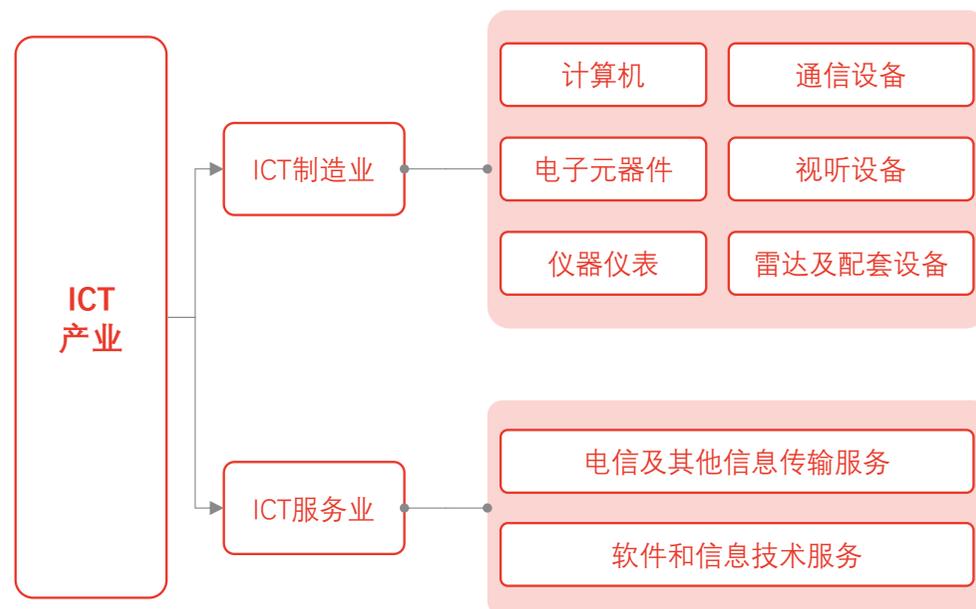
ICT市场特点

ICT将IT（信息技术服务）和CT（电信技术服务）两者服务有机结合，覆盖电信服务、信息服务、IT服务及应用等信息产业。

- CT为资金密集型的信息产业，为用户提供功能型的产品及服务，包括电话、宽带接入、组网等。
- IT为智力密集型的信息产业，通过技术服务与解决方案为用户提供信息化服务。

CT与IT均属于信息产业，其市场特点相近：（1）部分IT厂商为CT企业的设备供应商，如网络交换机、路由器、服务器等设备商；（2）CT企业为IT服务企业的核心客户，在2018年中国IT服务市场产业应用结构中，电信产业占比19.1%，位居第一。

ICT产业分类（按产业划分）



来源：OECD，中国信通院，赛迪，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo

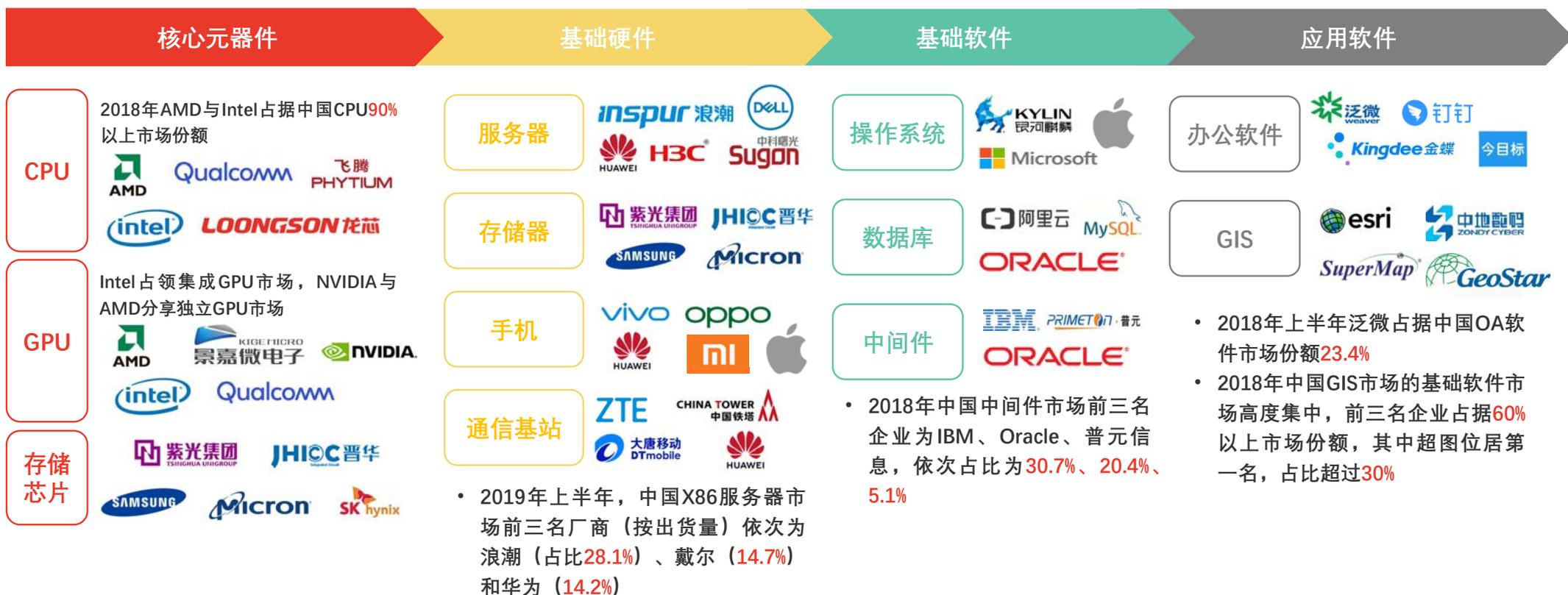


www.leadleo.com

中国ICT产业市场综述——产业图谱分析 (1/5)

ICT产业链可从硬件到软件分为四大层级：核心元器件、基础硬件、基础软件及应用软件。在四大层级中，基础硬件与应用软件的发展较为成熟，竞争实力较强，而核心元器件及基础软件的高端产品依赖于进口。

中国ICT产业产业图谱



来源：头豹研究院编辑整理
©2019.12 LeadLeo



中国ICT产业市场综述——产业链图谱分析（2/5）

核心元器件：国产产品替代进口产品进程提速

CPU：国产CPU在高性能、桌面、移动及嵌入式领域实现较快发展

按照应用场景划分，CPU可分为大CPU（高性能计算、服务器级CPU）、中CPU（桌面级CPU）和小CPU（移动及嵌入式CPU）。

(1) 在大CPU方面，天津飞腾、海光、申威等中国本土企业的CPU产品已在E级（每秒百亿亿次）超算原型级应用，其中申威的CPU等产品均已实现完全的国产化。

(2) 在中CPU方面，**中国本土企业的桌面级CPU性能显著提升**。以飞腾产品为例，飞腾传统的桌面级CPU为FT1500/4A产品，工作主频在1.5GHz-2.0GHz，最大功耗为15W，主频相当于奔腾4的早期产品，但同主流酷睿处理器差距较大，民用市场竞争力较弱。2019年9月，飞腾推出FT2000+/4桌面CPU产品，工作主频为2.6GHz-3.0GHz，芯片工艺为16nm，最大功耗为10W，显著低于Intel同类产品35-45W的能耗水平，主频指标与Intel的酷睿i5部分产品相当。

(3) 在小CPU方面，中国华为海思和台湾联发科在**移动CPU设计领域处于全球领先地位，与国际移动CPU差距并不明显**。2019年华为海思发布麒麟990和麒麟990 5G产品，其芯片工艺为7nm，整体性能较前一代产品“麒麟980”提升了10%左右，其中麒麟990的多线程高于高通2018年推出的骁龙855与骁龙855+。

飞腾FT2000+/4
工作主频：2.6-3.0GHz
芯片工艺：16nm
最大功耗：10W

VS

Intel
酷睿i5-7400T
酷睿i5-6200U
酷睿i5-6260U
酷睿i5-5250U

飞腾FT2000+/4的主频指标与Intel的酷睿i5部分产品的相当

来源：飞腾官网，Intel官网，华为海思官网，景嘉微官网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



GPU：Intel占领集成GPU市场，NVIDIA与AMD分享独立GPU市场

GPU是一种为处理多重任务而设计的芯片。GPU中超过80%核心组成为运算单元，其并行运算能力突出。按是否呈独立板卡形式划分，GPU可分为独立GPU与集成GPU两种类型。在全球桌面GPU市场中，2019年第二季度NVIDIA占据**68%**独立GPU市场份额，AMD占据**32%**市场份额；受益于借助CPU捆绑销售模式，Intel占据近**70%**的集成GPU市场份额，位列第一。伴随独立GPU市场份额不断扩大，NVIDIA与AMD在集成GPU逐渐发挥优势，Intel在集成GPU的市场份额将呈下滑趋势。

中国GPU仍处于起步探索阶段，与Intel、AMD、NVIDIA等进口产品相比，具有较大差距。现阶段，中国主流国产GPU产品分别为716所的JARI G12、709所的GP101和景嘉微的JM7200。从自主可控、产业化运作以及性能参数三个指标来看，**景嘉微GPU产品**均位于国产品牌的第一梯队，随着中国国产GPU替代进口产品的进程开始提速，以景嘉微为代表的头部企业有望率先获得更多市场份额。

三大主流国产GPU参数对比，2018年

参数	芯片工艺	视频频率	PCIe支持	OpenGL	国产配套
716所 JARIG12	不详	不详	PCIe3.0	4.5	支持中标麒麟系统、龙芯CPU、飞腾CPU、申威CPU
709所 GP101	不详	不详	不详	2.0	支持中标麒麟系统、龙芯CPU、飞腾CPU、申威CPU
景嘉微 JM7200	28nm	内存 1,066MHZ	PCIe2.0×16	1.5	支持中标麒麟系统、龙芯CPU、飞腾CPU、申威CPU

www.leadleo.com

10

中国ICT产业市场综述——产业图谱分析（3/5）

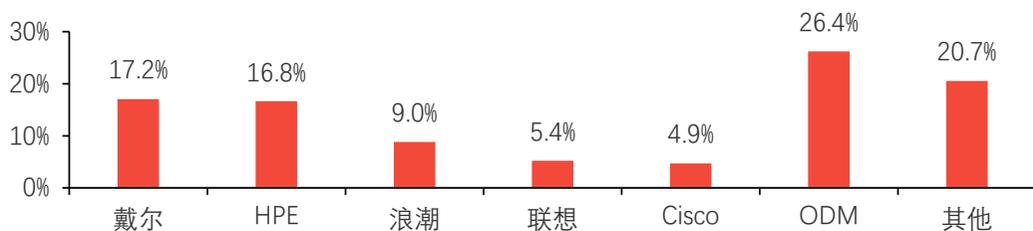
基础硬件：服务器发展较为成熟，竞争实力较强

服务器：中国服务器市场由国产品牌主导

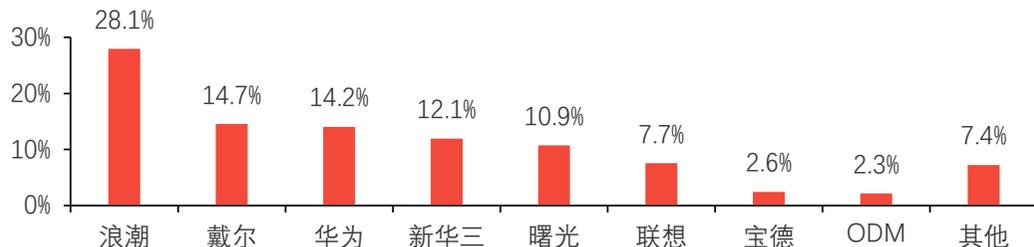
从全球服务器市场份额（按出货量）来看，2019年第三季度，戴尔、HPE和浪潮位列前三，依次占比为17.2%、16.8%、9.0%。

从中国服务器市场（按X86服务器出货量）来看，2019年上半年，中国服务器市场由国产品牌主导，浪潮占比为28.1%，远高于戴尔占比14.7%，位列第一。华为、新华三及曙光分别位列第三、第四、第五，占比分别为14.2%、12.1%、10.9%。

全球服务器企业市场份额（按出货量），2019年Q3



中国X86服务器企业市场份额（按出货量），2019年Q3



来源：IDC，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo

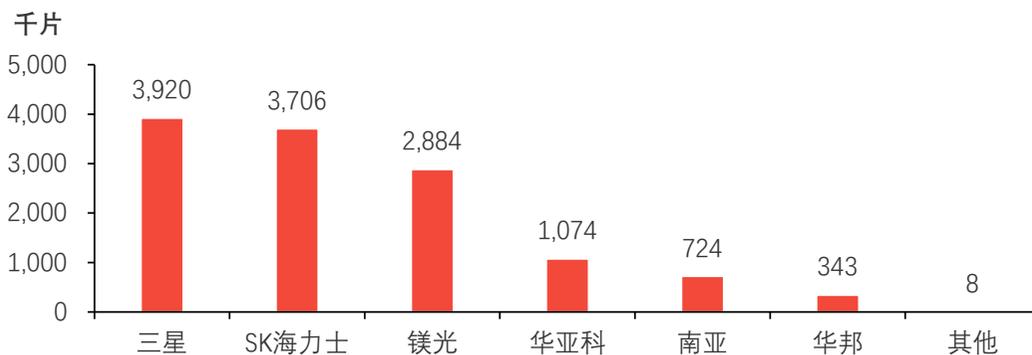


存储器：中国存储器制造技术与海外企业具有差距

现阶段，市场上主流的存储器为DRAM存储器和NAND闪存芯片。全球存储器市场高度集中，三星、镁光、SK海力士、东芝和西部数据共5家企业占据95%市场份额。

2018年，全球DRAM市场规模为1,000亿美元，其中三星、SK海力士、镁光三大巨头市场占有率超过90%，呈现**寡头垄断态势**。2018年全球累计生产DRAM存储器13,731千片，其中三星、SK海力士和镁光占三者产量之和占据全球份额**76.5%**。中国DRAM处于技术研发阶段，DRAM规模化生产具有难度，如合肥长鑫从19nm（1X）制程切入市场，预计2020年可大规模生产产品，与三星DRAM技术相比，落后三星2-3年；福建晋华专注于利基型DRAM制造，以25nmDRAM存储器为切入点，制程上与三星相差3代产品距离。

全球DRAM存储器企业生产概况，2018年



www.leadleo.com

中国ICT产业市场综述——产业图谱分析（4/5）

基础软件：微软占据全球80%以上桌面操作系统市场，海外企业占据中国中间件50%以上市场份额

操作系统：微软占据全球桌面操作系统领先地位，全球物联网及云操作系统尚未形成垄断格局

操作系统是承载各种信息设备和软件应用运行的基础平台，是配置在计算机硬件上的第一层软件。按应用场景划分，操作系统分为六种类型：移动操作系统、物联网操作系统、嵌入式操作系统、桌面操作系统、服务器操作系统、云操作系统。尽管在桌面、移动等操作系统领域，海外企业具有较强竞争实力，但随着中国不断加大操作系统研发力度，其发展成效日渐显著，部分产品已完成自主可控研发与生产，产品性能大幅提升。

■ 在桌面操作系统领域，**2018年微软占据全球超过80%市场份额**，呈现寡头垄断态势。服务器操作系统市场由Windows Server和Linux瓜分，Unix基本退出市场。在中国“核高基”国家科技重大专项的支持下，中国桌面及服务器操作系统发展成效显著。中国国产桌面与服务器操作系统完成了自主可控的产品研发与技术升级，研发了中标麒麟、中科方德、红旗等操作系统。

中国本土操作系统主要企业概况

主流操作系统	所属企业	应用场景	芯片适配
中标麒麟	中标软件	桌面、服务器	X86、龙芯、申威、飞腾等
银河麒麟	天津麒麟	桌面、服务器	飞腾、X86
深之度	深度科技	桌面	X86、龙芯、申威、鲲鹏
新支点	中兴新支点	桌面、服务器、嵌入式	龙芯、兆芯、ARM
普华操作系统	普华软件	桌面、服务器	龙芯、申威
红旗	中科红旗	桌面、ATM	X86、ARM
中科方德	中科方德	桌面、服务器	兆芯
欧拉OS	华为	服务器	鲲鹏、X86
万里红	万里红	桌面、服务器	不详

- 在移动操作系统领域，**谷歌和苹果**两者总和占比全球移动操作系统市场份额的**99.0%**，其中谷歌占据全球85%以上的安卓市场。中国部分手机企业如小米以及互联网企业阿里根据自身技术特长与产业布局，分别研发了MIUI和YunOS移动操作系统。
- 在嵌入式操作系统中，受益于嵌入式Linux系统及组态软件快速发展，中国涌现出一批优秀的嵌入式操作系统，包括紫金桥Realinfo、纵横科技Hmibuilder、世纪星、三维力控、组态王KingView。
- 在物联网操作系统领域，市场尚未形成垄断格局，全球各科技企业积极布局，典型代表操作系统包括ARMmbedOS、谷歌的Android Things、微软的Windows 10 IoT Core、华为的LiteOS。
- 在云操作系统领域，为满足云计算带来的信息处理新架构需求，全球科技企业包括IBM、亚马逊、百度、阿里巴巴均研发了自身的云计算操作系统，其中谷歌、微软、阿里巴巴研发了基于云服务的终端型云操作系统。

来源：头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业市场综述——产业图谱分析 (5/5)

基础软件：微软占据全球80%以上桌面操作系统市场，海外企业占据中国中间件50%以上市场份额

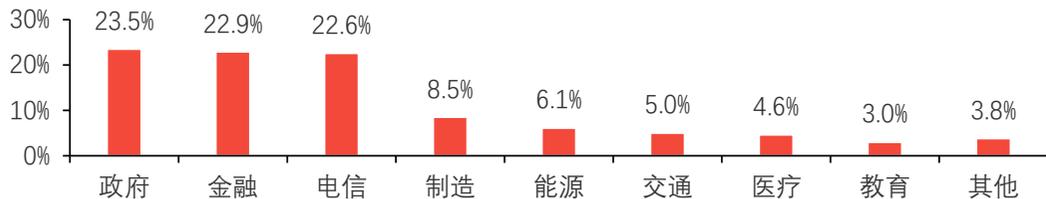
中间件：IBM和Oracle占主导地位，本土企业发展提速

中间件是一种应用于分布式系统的基础软件。2018年中国中间件市场核心需求主体为**政府、金融和电信**，依次比重为**23.5%，22.9%，22.6%**。伴随各行业信息化建设日渐成熟，中间件将从传统的金融、电信等领域向电子政务、能源、教育、交通、医疗等领域渗透，促进中间件市场规模扩容。根据华为发布的《鲲鹏计算产业白皮书》，预计2023年中国中间件市场高达**13.6亿美元**。

从行业需求角度来看，政府对中间件软件的需求量大，但该领域具有部分多、范围广、分布散、信息化水平提升快特点，参与的企业数量相对较多，市场竞争较为激烈。金融行业对IT系统具有高度依赖特性，而电信企业拥有海量的数据，对中间件软件的标准亦较为严格，因此两者对于中间件产品的功能、性能及稳定性要求较高。由于中国本土企业在中间件软件市场起步时间较晚，且相关技术人员积累经验较少，专业人才较为缺乏，中国自主研发的中间件软件产品与IBM、Oracle等海外企业产品具有差距，金融与电信企业向IBM与Oracle等海外企业采购高端中间件软件产品。

2018年IBM与Oracle两者市场份额共计占比为**51.1%**，占据中国中间件市场**主导地位**。

中国中间件应用行业比例，2018年



来源：计世资讯、宝兰德招股说明书，头豹研究院编辑整理

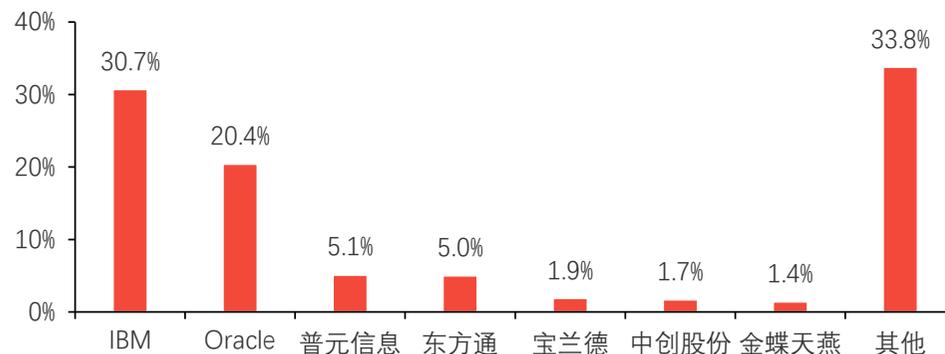
©2019.12 LeadLeo



应用于服务器的中间件产品性能与稳定性对比，2018年

应用服务器产品	所属企业	性能介绍
Weblogic-EJB	Oracle	支持RMI-IIOP和T3协议封装，其中T3协议封装EJB请求调用的传输报文的体积相对较小，传输效率较高
WebSphere-JDBC	IBM	连接池针对IBM企业的关系数据库DB2在驱动层面做过深度优化，连接IBM的关系数据库具有较好的性能
TongWeb-EJB	东方通	支持RMI-IIOP协议
PrimetonAppServer-EJB	普元信息	支持RMI-IIOP协议

中国中间件企业市场份额占比，2018年



www.leadleo.com

中国ICT产业发展环境分析——利好政策实施，促进ICT快速发展（1/2）

2015年始，中国政府高度重视ICT产业发展，并从产业发展及核心细分领域（包括制造业、物联网、云计算、人工智能、工业互联网）层面相继出台政策，促进ICT产业创新发展。

中国ICT产业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	政策要点
《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》	2019-03	中央深改组	促进人工智能和实体经济深度融合，要把握新一代人工智能发展的特点，坚持以市场需求为导向，以产业应用为目标，深化改革创新，优化制度环境，激发企业创新活力和内生动力，结合不同产业、不同区域特点，探索创新成果应用转化的路径和方法，构建数据驱动、人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济形态
《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》	2018-06	工信部	到2020年底，初步建成工业互联网基础设施和产业体系，重点任务包括基础设施能力提升行动、标识解析体系构建行动、工业互联网平台建设行动、核心技术标准突破行动、新模式新业态培育行动、产业生态融通发展行动、安全保障水平增强行动等
《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》	2017-12	工信部	通过培育智能产品、突破核心基础、深化发展智能制造和构建智能化基础设施体系四项重点任务，促进人工智能和实体经济融合进一步深化，产业发展环境进一步优化
《云计算发展三年行动计划（2017-2019）》	2017-03	工信部	到2019年，我国云计算产业规模达到4,300亿元，突破一批核心关键技术，云计算服务能力达到国际先进水平，对新一代信息产业发展的带动效应显著增强
《物联网十三五发展规划》	2017-01	工信部	到2020年，具有国际竞争力的物联网产业体系基本形成，包含感知制造、网络传输、智能信息服务在内的总体产业规模突破1.5万亿元，智能信息服务的比重大幅提升
《信息通信业发展规划（2016-2020年）》	2017-01	工信部	到2020年，信息通信业整体规模进一步壮大，综合发展水平大幅提升，“宽带中国”战略各项目标全面实现，基本建成高速、移动、安全、泛在的新一代信息基础设施，初步形成网络化、智能化、服务化、协同化的现代互联网产业体系
《软件和信息技术服务业发展规划（2016-2020年）》	2016-12	工信部	到2020年，业务收入突破8万亿元，年均增长13%以上，占信息产业比重超过30%，全面提高产业创新发展能力，积极培育壮大新兴业态，深化移动互联网、物联网等领域软件创新应用，进一步提升信息安全保障能力
《国家信息化发展战略纲要》	2016-07	国务院 中共中央	到2020年固定宽带家庭普及率达到中等发达国家水平，到2025年，新一代信息通信技术得到及时应用，固定宽带家庭普及率接近国际先进水平，建成国际领先的移动通信网络，实现宽带网络无缝覆盖
《智能制造工程实施指南（2016-2020）》	2016-04	工信部	实施数字化制造普及、智能化制造示范，重点聚焦“五三五十”重点任务，即：攻克五类关键技术装备，夯实智能制造三大基础，培育推广五种智能制造新模式，推进十大重点领域智能制造成套装备集成应用，持续推动传统制造业智能转型，为构建我国制造业竞争新优势、建设制造强国奠定扎实的基础
《中国制造2025》	2015-05	国务院	到2020年，基本实现工业化，制造业信息化水平大幅提升；到2025年，制造业整体素质大幅提升，创新能力显著增强；到2035年中国制造业整体达到世界制造强国阵营中等水平

来源：中国政府网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业发展环境分析——利好政策实施，促进ICT快速发展（2/2）

产业发展

明确ICT产业战略目标

明确提出网络强国“三步走”的战略目标：至2020年核心关键技术部分领域达到先进水平，信息产业国际竞争力大幅提升，信息化成为驱动现代化建设的先导力量；至2025年，实现技术先进、产业发达、应用领先、网络安全坚不可摧的战略目标，涌现一批具有强大国际竞争力的大型跨国网信企业；到本世纪中叶，信息化全面支撑富强民主文明和谐的社会主义现代化国家建设，网络强国地位日益巩固。《国家信息化发展战略纲要》的颁布与落实，为ICT企业提供良好的发展环境，促进ICT企业持续加大科技研发投入，提升自身信息化水平。

制造产业

提升智能制造支撑能力

《中国制造2025》与《智能制造工程实施指南（2016-2020）》等政策的颁布，明确表示通过数字化制造的普及，智能化制造的试点示范，推动传统制造业重点领域基本实现数字化制造，同时集中力量带动作用强的关键技术装备、智能制造成套装备，提升智能制造支撑能力。伴随制造业政策的大力实施，中国ICT制造业核心技术能力将进一步提升，市场规模有望扩容。

物联网产业

促进物联网与制造业融合发展

2017年1月工信部出台《物联网十三五发展规划》明确加快物联网产业生态布局，完善技术创新体系，大力发展物联网与制造业融合应用，提升物联网产业的核心竞争力。《物联网十三五发展规划》持续推进，落实，传感器、体系架构共性物联网核心技术将进一步突破，物联网有望与智能、农业、家居、交通等领域深度融合发展，推动物联网规模化应用。

云计算产业

积极发展云计算应用服务

2017年3月工信部颁发《云计算发展三年行动计划》，明确指出至2019年中云计算产业规模达4,300亿元，突破一批核心关键技术，积极发展云计算在制造、政务领域的应用服务。该政策的颁布与实施，带动信息产业发展，强化信息产业支撑能力。

人工智能产业

深化人工智能和实体经济融合

《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020年）》和《关于促进人工智能和实体经济深度融合的指导意见》等政策出台，明确一系列人工智能标志性产品取得重要突破，在若干重点领域形成国际竞争优势，人工智能和实体经济融合进一步深化，产业发展环境进一步优化。利好政策的推出与实施，有效推动智能服务机器人、智能无人机等人工智能重点产品的规模化发展，进而促进ICT产业繁荣发展。

工业互联网产业

强化工业互联网产业应用

2018年6月工信部印发《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》，着力建设工业互联网基础设施和产业体系，突破工业互联网核心技术，促进工业互联网产业应用。该政策的出台与实施，将加快工业互联网应用普及，鼓励云化软件工具应用，推动ICT服务业快速发展。

来源：中国政府网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

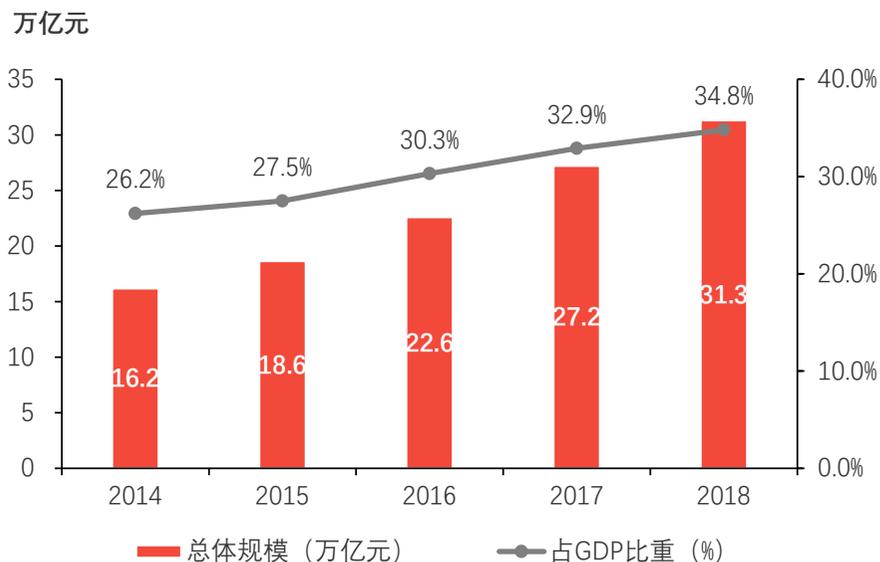
15

中国ICT产业发展环境分析——数字经济快速增长，带动ICT产业发展

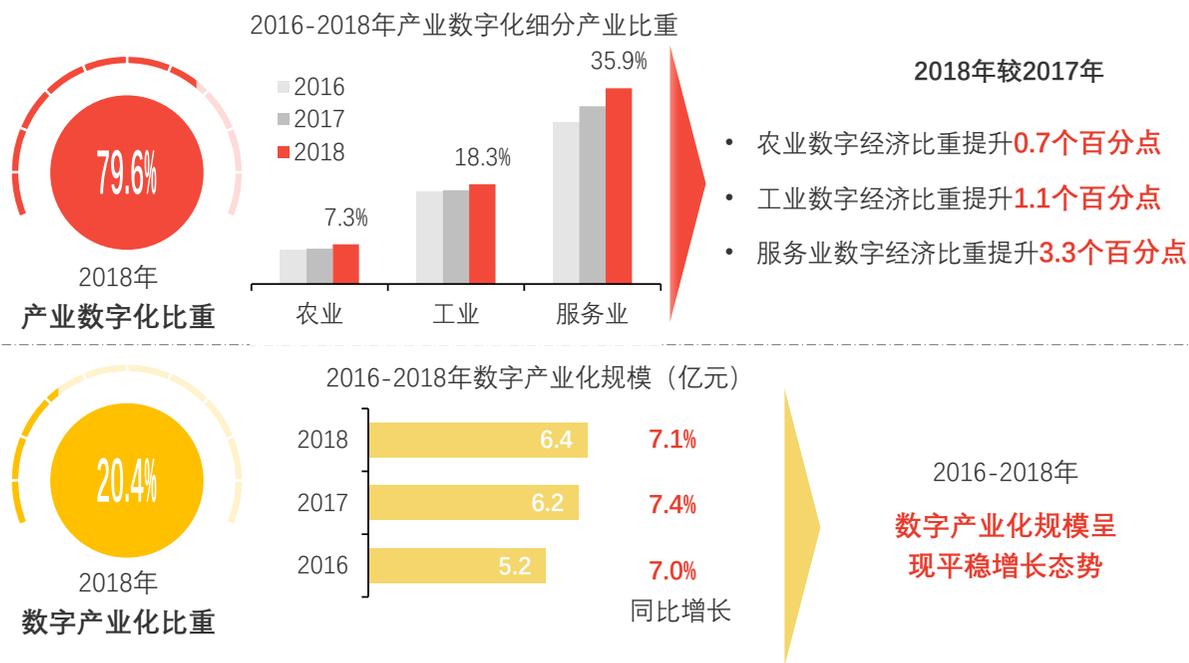
数字经济是以数字化的知识和信息为关键生产要素，以数字技术创新为核心驱动力，以现代信息网络为重要载体，通过数字技术与实体经济深度融合，不断提高传统产业数字化、智能化水平，加速重构经济发展与政府治理模式的新型经济形态。ICT作为一种覆盖通信设备、应用软件及各种互联网服务的信息通信技术产业，是数字经济发展的支柱产业。数字经济规模持续增长，有力拉动ICT产业发展。

2014-2018年期间，中国数字经济规模保持快速增长，占GDP比重持续上升。2018年中国数字经济规模为**31.3**亿元，同比增长**15.1%**，占GDP比重为**34.8%**，同比增长**5.8%**。从产业结构来看，产业数字化规模为24.9万亿元，占比为79.6%，数字产业化规模为6.4万亿元，占比为20.4%。（1）在产业数字化中，服务业、工业、农业的数字经济占数字经济产业比重分别为35.9%、18.3%和7.3%。其中服务业数字经济比重增幅最高，比2017年增加了3.3个百分点；（2）在数字产业化中，互联网产业和软件和信息技术服务业收入增速较快，收入同比增长分别为20.3%和14.2%。

中国数字经济总体规模及占GDP比重，2014-2018年



中国数字经济细分领域规模概况



来源：中国信通院，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业发展环境分析——信息消费需求释放，激励ICT产业规模增长

信息消费包括信息产品消费和信息服务消费：（1）信息产品包括智能手机、可穿戴设备、智能家居等各类联网产品；（2）信息服务包括通信服务、互联网信息服务和软件应用服务。根据OECD在《Internet Economy Outlook 2012》中提到ICT支出包括企业和消费者在计算机硬件、计算机软件、计算机服务和通信等多方面的支出，ICT支出包括信息消费。受益于宽带提速降费及信息产品优化升级，用户信息消费需求持续释放，进而大幅度激励ICT产业规模增长。

■ 宽带提速降费，刺激用户信息服务需求释放

截至2018年底，中国光纤端口达7.8亿个，占固定宽带接入端口总数88%，光纤用户渗透率达90.4%，百兆宽带用户占比70.3%。中国网络基础设施日渐完善，为中国宽带提速发展奠定了坚实基础。

2018年中国宽带提速降费成效显著。根据工信部数据，2018年固定和移动宽带平均下载速率提速了**6倍以上**，固定网络和手机上网流量资费水平降幅均超过**90%**。其中固定网络月均资费为**0.3元/M**，较2014年下降**95%**，移动流量平均为**8.5元/GB**，较2014年下降**94%**。

2019年《政府工作报告》明确提出中小企业宽带平均资费再降低**15%**，移动网络流量平均资费再下降**20%**以上，推动内地与港澳地区间流量“漫游”费降低**30%**。中国宽带提速降费政策持续落实，一方面全面提升网络应用品质，另一方面降低用户网络使用成本，扩大信息服务覆盖面，刺激用户信息服务消费需求释放，包括通信服务、互联网信息服务等。

中国宽带提速降费成效，2018年



来源：OECD，工信部，中国政府网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo

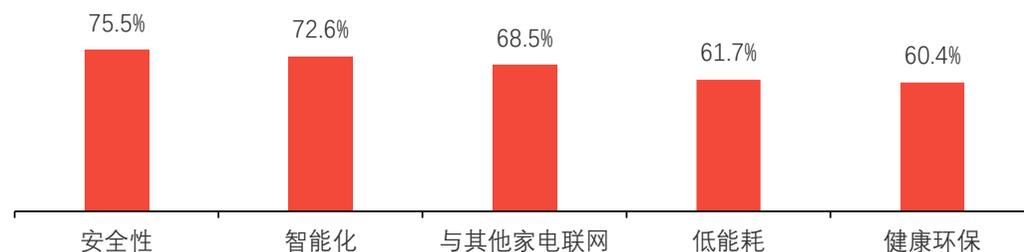
■ 用户信息产品消费体验日渐优化，信息消费需求持续释放

5G、物联网等技术加速革新，推动智能音箱、智能可穿戴设备、无人机和智能家居产品等智能产品不断迭代更新，产品创新水平和供给质量日益提升，大幅优化用户信息产品消费体验。

以智能家居产品为例，愈来愈多的追求舒适且个性的大众对智能家居产品的消费能力与意愿强烈，在选购家电时，“智能化”（占比**72.6%**）和“与其他家电联网”（占比**68.5%**）的要素占比位列前三名。这意味着在装修或改造房屋时，用户更愿意选择智能门锁、智慧客厅、智慧卧室、安心厨房等智能家居产品。智能家居成为大众家电消费主流产品。

此外，网络资费进一步降价，一方面促进下沉市场的用户选用智能家居产品；另一方面推动全屋智能的落地与普及，提高用户信息产品消费体验。

用户选购家电时关注的要素TOP5，2018年



www.leadleo.com

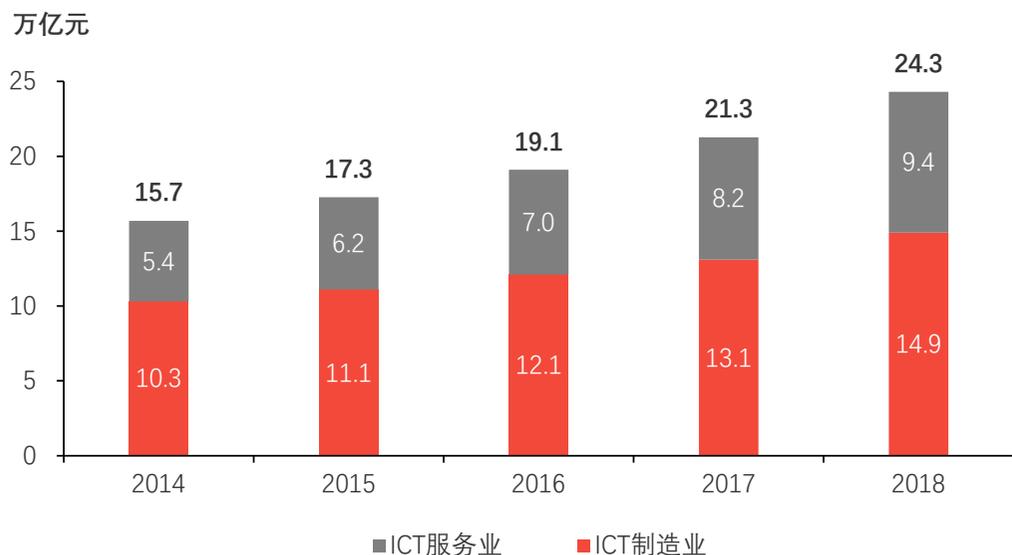
中国ICT产业发展现状——ICT服务业比重稳步增长，产业结构软化

云计算、SDN、人工智能、物联网等新兴技术在革新发展，持续推动ICT产业创新发展。同时受益于信息消费规模持续增长，2018年中国ICT产业营收规模突破24万亿元，同比增长14.1%。其中ICT服务业达9.4万亿元，同比增长14.6%，占ICT产业比重为38.7%。ICT制造业营收规模达14.9万亿元，同比增长13.7%，占ICT产业比重为61.3%。

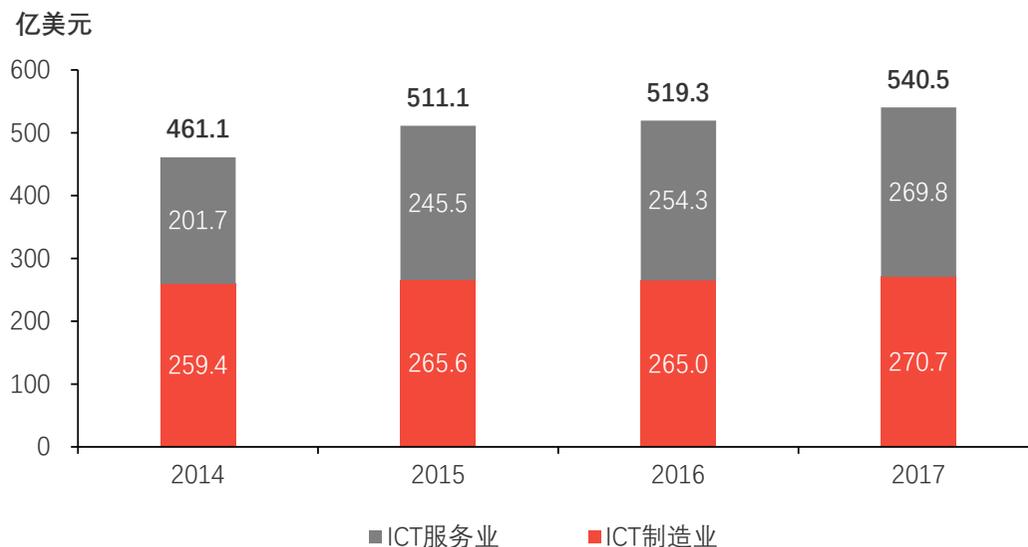
2017年中国ICT产业出口营收规模为540.5亿美元，同比增长4.1%。其中ICT服务业达269.8亿美元，同比增长6.1%，占ICT产业比重为49.9%，较2016年提高1.0%。ICT制造业营收规模达270.7亿美元，同比增长2.2%，占ICT产业比重为50.1%。

纵观ICT服务业营收规模，**ICT服务业营收规模呈现持续增长态势**，2017年ICT服务业出口规模较2016年提升1.0个百分点，2018年ICT营收规模较2017年提高0.2个百分点。ICT服务业比重稳步增长，**ICT产业结构软化**。

中国ICT产业（ICT制造业与ICT服务业）市场规模（按营收额计），2014-2018年



中国ICT产业出口规模（按营收额计），2014-2017年



来源：工信部，世界银行，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



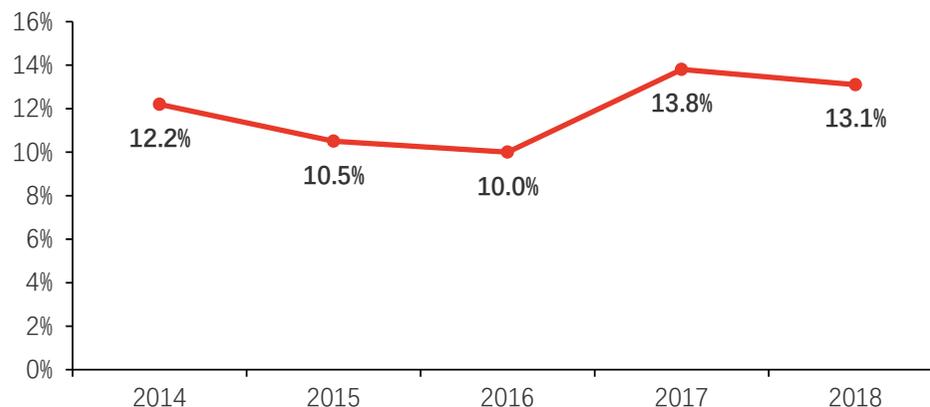
www.leadleo.com

中国ICT产业发展现状——电子信息制造业增加值增速稳步增长

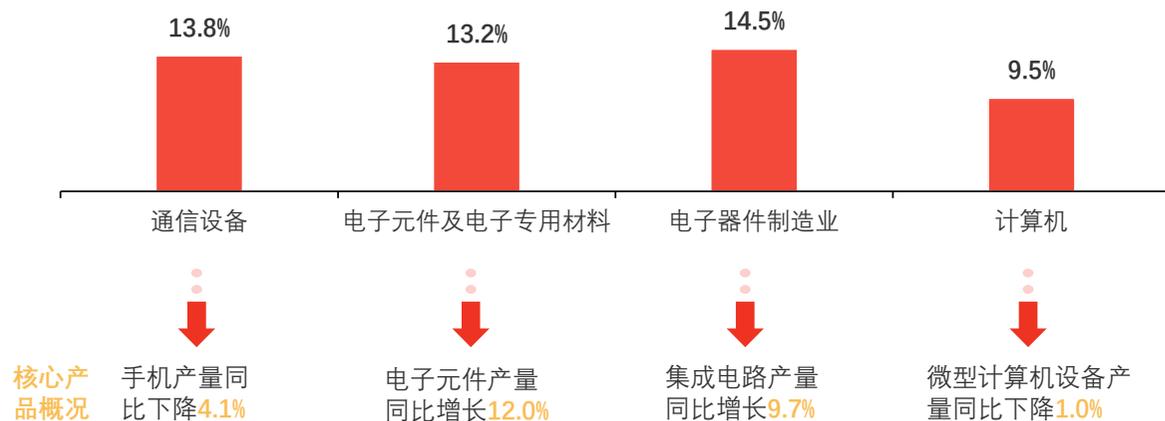
国家在人工智能、智能制造、云计算、物联网等新兴领域出台了一系列创新激励政策，大幅度优化电子信息制造业创新发展环境。同时，电子信息产业加速向其他领域渗透融合，汽车电子等应用电子领域快速增长，集成电路、电子元件等产业稳步增长。2018年中国规模以上电子信息制造业增加值同比增长13.1%，高于规模以上工业增速6.9%。从细分领域来看，2018年通信设备制造业、电子元件及电子专用材料制造业、电子器件制造业、计算机制造业增速分别为13.8%、13.2%、14.5%、9.5%。

2018年中国规模以上电子信息制造业增加值增速相对2017年下降，但电子信息制造业固定资产投资额为15,507亿元，同比增长16.6%，高于中国制造业投资增速7.1%。电子信息业投资快速增长领域集中于新兴产业，包括人工智能，VR与AR、工业互联网和自动驾驶产业。

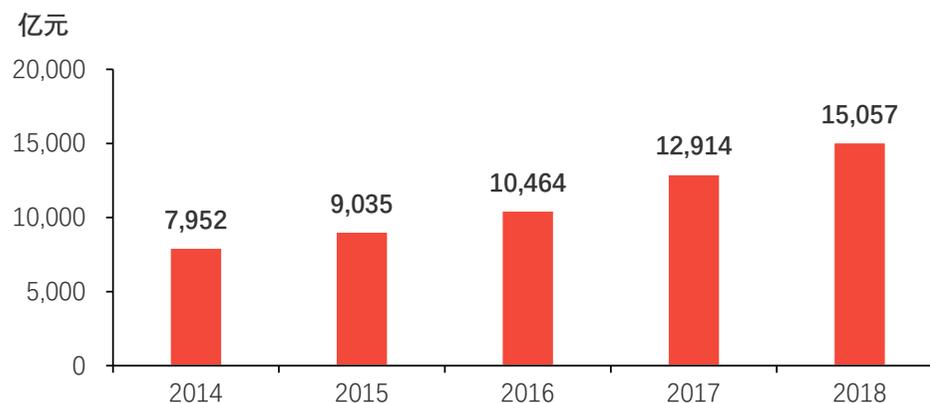
中国规模以上电子信息制造业增加值增速，2014-2018年



中国规模以上电子信息制造业主要细分领域增加值增速，2018年



中国规模以上电子信息制造业固定资产投资额，2014-2018年



来源：工信部，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



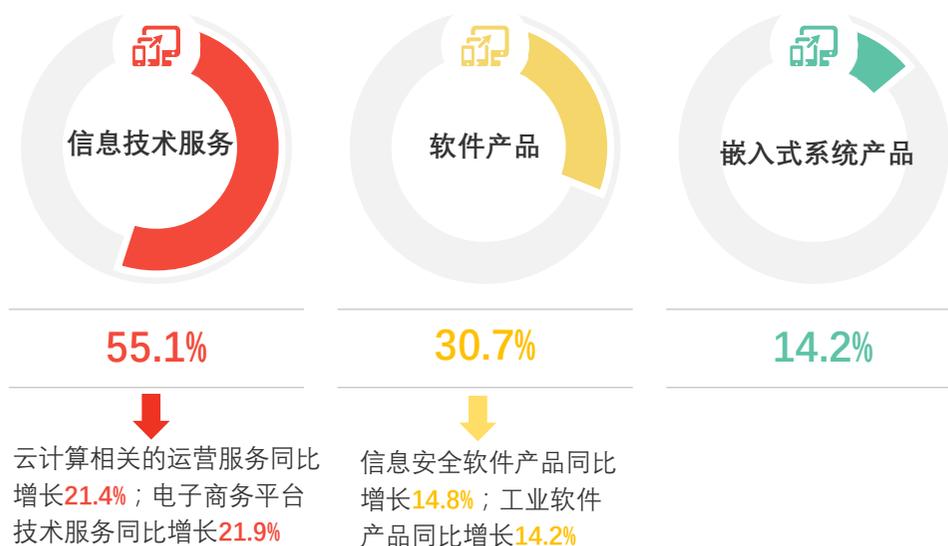
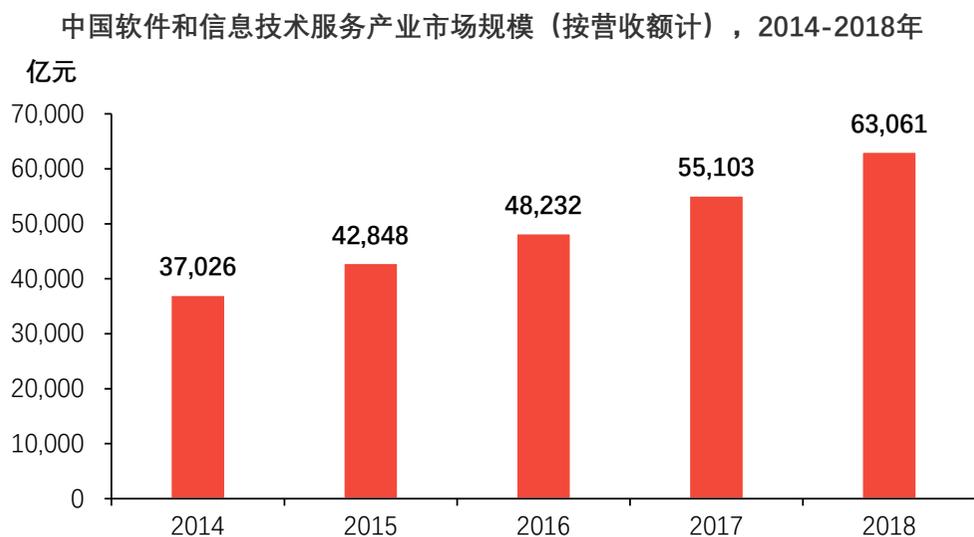
www.leadleo.com

中国ICT产业发展现状——软件和信息技术服务产业收益进一步提升

受益于《关于进一步扩大和升级信息消费持续释放内需潜力的指导意见》、《扩大和升级信息消费三年行动计划（2018-2020年）》和《工业互联网APP培育工程实施方案》等政策颁布与实施，云计算、大数据、人工智能等信息技术加速渗透于各产业中，软件产业平台化、融合化程度逐步加深，中国软件和信息技术服务业收益持续增长。2018年，中国软件和信息技术服务业规模以上企业3.78万家，累计营业收入为63,061亿元，同比增长14.4%；利润总额为8,079亿元，同比增长9.7%，盈利规模进一步提高。2014-2018年期间，中国软件和信息技术服务业营收规模年均复合增长率为14.2%。未来，伴随云计算、人工智能技术日渐完善与成熟，其在各领域的渗透率将进一步提高，软件和信息技术服务业营收规模有望增长。

从细分领域来看，**信息技术服务**占据着中国软件和信息技术服务产业的重要地位。2018年信息服务技术收入占软件和信息技术服务业比重为**55.1%**，软件产品占比**30.7%**，嵌入式系统软件占比为**14.2%**。（1）2018年信息技术服务收入为34,756亿元，同比增长17.6%。其中云计算相关的运营服务（包括在线软件运营服务、平台运营服务、基础设施运营服务等在内的信息技术服务）收入为10,419亿元，同比增长21.4%。（2）2018年软件产品收入为19,353亿元，同比增长12.1%。其中信息安全和工业软件产品实现收入1,698和1,477亿元，分别增长14.8%和14.2%。（3）2018年嵌入式系统软件收入为8,952亿元，同比增长6.8%。

中国软件和信息技术服务产业细分领域占比（按营收额计），2018年



来源：工信部，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



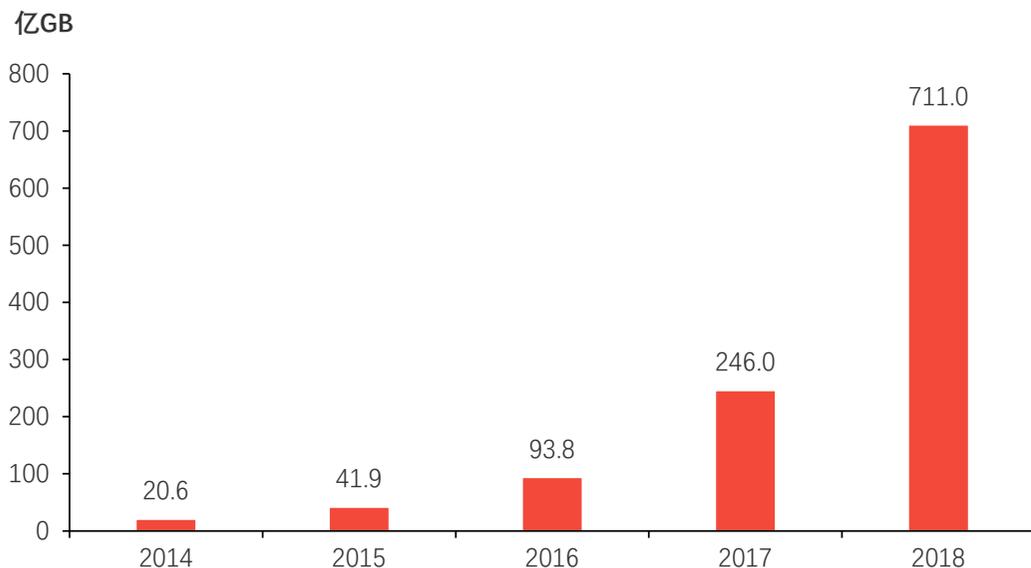
www.leadleo.com

中国ICT产业发展现状——电信产业市场盈利规模较快增长

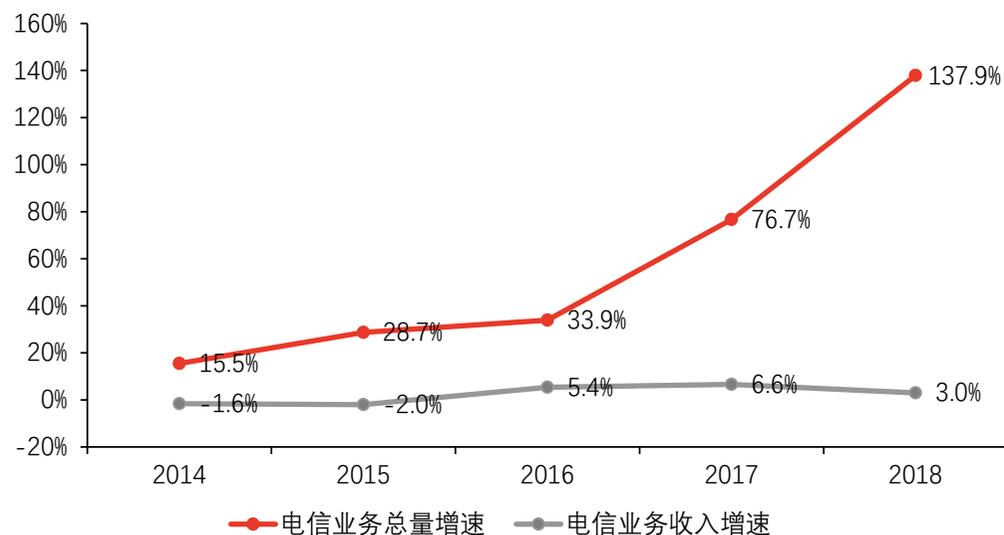
2015年5月国务院公布《关于加快高速宽带网络建设推进网络提速降费的指导意见》，明确指出加快推进宽带网络基础设施建设，进一步提速降费，提升服务水平。同时2016-2019年，工信部及国资委连续四年开展推进网络提速降费的专项行动，从增强网络供给能力、降低宽带资费水平、普及高速宽带应用、优化电信市场环境等多个方面提出明确要求。得益于“网络覆盖工程”加速实施，网络普及率逐步提升。截至2018年底，中国移动宽带（3G和4G）用户数累计达**13.1亿户**（不包含移动通信转售用户），移动宽带用户普及率达93.6%，同比增长12.2%。**网络覆盖范围逐步扩大，入网门槛进一步降低，促使移动互联网接入流量消费增长**。2018年，移动互联网接入流量消费达**711亿GB**，同比增长**189.1%**。

受网络提速降费、虚拟运营商商用等政策影响以及通信基础设施建设不断推进，中国电信用户下沉，**中国电信业务盈利较快增长**。2018年中国电信产业业务总量为65,556亿元，同比增长137.9%，营业收入为13,010亿元，同比**3.0%**。

中国移动互联网流量规模，2014-2018年



中国电信业务总量与电信业务收入增长情况，2014-2018年



来源：工信部，中国宽带发展联盟，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo

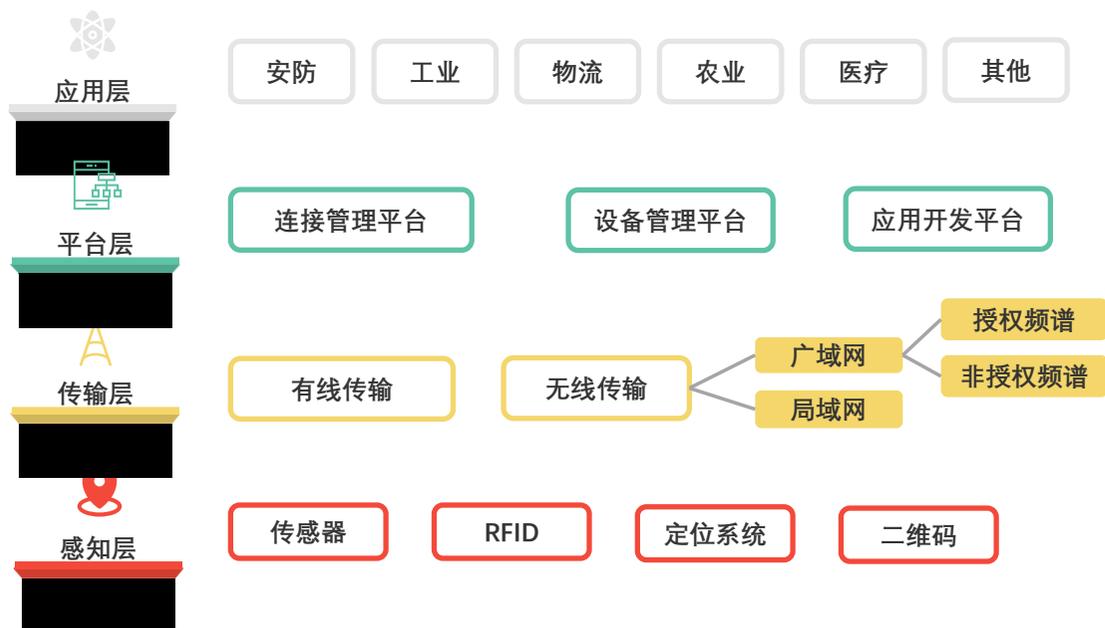


www.leadleo.com

中国ICT产业主流技术分析——物联网技术

物联网指通过RFID（Radio Frequency Identification，无线射频识别）、感应器等信息传感设备及技术，按约定的协议，把任何物品与互联网连接起来，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络概念。物联网是在互联网基础上进一步拓展而成，可实现物与物、人与物之间的通信、数据传输，形成物与物、人与物相连的互联网。物联网可分为四层组成架构，分别为感知层、传输层、平台层和应用层。物联网具有感知技术应用广泛、信息数据互联、智能化处理、应用领域广泛等特点。

物联网组成结构



来源：头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



物联网技术特点



感知技术应用广泛

- ✓ 多种感知技术广泛应用，实现数据采集多维化



信息互联性

- ✓ 通过有线传输和无线传输技术传输物理环境信息，形成数据网络



智能化处理

- ✓ 通过云计算、边缘计算等技术，对庞大数据进行智能化处理和分析



应用领域广泛

- ✓ 应用于安防、家居、物流、交通、工业制造、能源、医疗、农业等领域

- 感知层是物联网的基层，通过传感器、RFID、全球定位系统、二维码等技术采集和识别物理信息。
- 传输层主要发挥信息传输作用，将感知层采集和识别的信息进一步传输到平台层。传输层可分为有线传输和无线传输，无线传输可进一步分为广域网和局域网，而广域网还可分为授权频谱和非授权频谱。
- 平台层负责汇总、处理和分析来自感知层的数据。按功能不同，物联网平台可分为设备管理平台、接入网络平台、应用开发平台。
- 应用层是物联网的顶层，将处理分析后的数据信息应用到具体领域，目前，物联网已实际应用到安防、物流、工业、农业、医疗等领域，应用领域还在进一步扩展。

中国ICT产业主流技术分析——云计算技术

根据美国国家标准与技术研究院（NIST）的定义，云计算是一种按使用量付费的模式，这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问，进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络，服务器，存储，应用软件，服务），这些资源能够被快速提供，只需投入很少的管理工作，或服务供应商进行很少的交互。云计算可分为三种服务模式，即基础设施即服务（Infrastructure as a Service, IaaS），平台即服务（Platform as a Service, PaaS）和软件即服务（Software as a Service, SaaS）。

云计算是以数据为中心的一种数据密集型的超级计算模式。在数据存储、数据管理、编程模式、并发控制、系统管理等五个方面具有自身个性化的技术，分别为海量分布式存储技术、并行编程模式、数据管理技术、分布式资源管理技术、云计算平台管理技术。

云计算服务模式分类

服务模式	IaaS	PaaS	SaaS
定义	为用户提供通用计算、存储、网络及其他基础计算资源，客户通过该服务直接运行软件	为客户提供开发语言和工具硬件等支持应用程序开发，用户可通过该服务控制发布的应用程序和配置应用程序运行环境	为用户提供在云基础设施使用的应用程序，用户可通过各种客户端设备范围
面向群体	中小企业、政府机构	开发者及独立软件企业	企业及个人用户
产品类型	云主机、存储、数据库、网络资源、内容分发网络	中间件、应用开发平台及软件	企业资源管理系统（ERM）、客户关系管理系统（CRM）、协作应用程序、内容应用程序

来源：NIST，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



云计算的关键技术

海量分布式存储技术

为保证存储数据的可靠性、高可用性和经济性，云计算的存储数据采取分布式冗余存储方式，以高可靠软件来弥补硬件的不足，从而对外提供廉价可靠的系统

并行编程模式

采用Map-Reduce编程模式，将任务自动分成多个子任务，通过Map和Reduce两步实现任务在大规模计算节点中的调度与分配

数据管理技术

采用列存储的数据管理模式，保证海量数据存储和分析性能

分布式资源管理技术

通过“锁”机制来协调多任务对资源的使用，保证数据操作的一致性

云计算平台管理技术

使大量的服务器协同工作，方便地进行业务部署和开通，快速地发现和恢复系统故障，使云计算系统通过自动化、智能化的手段实现大规模的可靠运营

中国ICT产业主流技术分析——人工智能技术

根据中国电子技术标准化研究院编写的《2018人工智能标准化白皮书》定义，人工智能是利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术及应用系统。人工智能涉及算法模型、感知、认知和控制等多项技术，包括计算机视觉、智能语音识别、自然语言理解、知识图谱和机器学习。**2018年在人工智能市场规模中，前三名的计算机视觉、智能语音、自然语言处理占比达73.2%。**

计算机视觉以动静态图像识别和人脸识别为重点研究方向。现阶段，由于动态检测与识别的技术门槛限制，静态图像识别与人脸识别的研究暂时处于领先地位。与智能语音识别相比，计算机视觉的应用场景多元化，包括用户人脸识别登录、人脸支付、智能理赔，且每个场景对数据的种类与数量、技术的难易度、误判的容忍度具有差异，因此，计算机视觉企业通过深耕场景产品的差异化服务，实现产业附加值。2018年中国计算机视觉应用中商汤科技、依图科技、旷视科技、云从科技四家头部企业占据超**70%**的市场份额。

智能语音识别是指机器将人类输出的语音转化为相应文本或命令的技术，典型代表企业为阿里巴巴、科大讯飞、云从科技等。语音识别技术自上世纪50年代开始萌芽，至2006年前其识别率较低，语音识别技术难以突破。2006年，Hinton提出深度置信网络应用于语音的声学建模中，并在小词汇量连续语音识别库TIMIT上获得成功。2011年微软研究院相继发布深度神经网络在语音识别应用的文章，且在大词汇量连续语音识别任务上获得突破。微软研究院的成功，吸引各大互联网头部企业及初创人工智能企业大力开展语音识别研究。截至2018年10月，全球语音识别准确率纪录提高至**97.03%**。

自然语言处理是实现人机交互的重要技术，是一种能让计算机理解和处理人类语言的技术。自然语言处理可应用于智能客服问答、产品个性化推进、互动语音回复等应用场景。中国自然语言处理市场中互联网巨头企业（如百度、阿里巴巴、腾讯）占据约**80%**的市场份额，自然语言处理技术研发企业（如思必驰等）及创业企业（如智齿科技等）合计占**20%**的市场份额。

部分智能语音识别企业概况，2018年

企业名称	智能语音识别技术概况
云从科技	2018年10月，云从科技发布全新Pyramidal-FSMN语音识别模型，错词率降低至2.97%，较之前提升了25%，将全球语音识别准确率纪录提高至97.03%，
阿里巴巴	2018年6月，阿里巴巴达摩院推出了新一代语音识别模型DFSMN，将全球语音识别准确率纪录提高至96.04%，错词率降低至3.96%
谷歌	2017年12月，谷歌发布全新端到端语音识别系统（State-of-the-art Speech Recognition With Sequence-to-Sequence Models），错词率降低至5.6%
微软	微软发布新的里程碑，通过改进微软语音识别系统中基于神经网络的听觉和语言模型，在2017年基础上降低了大约12%的出错率，错词率为5.1%
科大讯飞	中国四六级英语口语评测技术和录音质检软件的识别准确率超过95%；语音输入法的准确率高达99%
出门问问	拥有自主研发的全套语音技术包括在线语音识别，离线语音识别和离线热词识别，识别率高达95%

部分计算机视觉企业概况，2018年

企业名称	计算机识别技术概况
旷视科技	在人脸识别精度高达99.5%；在活体检测上的精度高达99.9%；在证件识别上的精度高达99%
依图科技	2018年，依图科技在美国国家标准与技术研究院（NIST）主办的人脸识别测试（FRVT2018）中以千万分之一误报下的识别准确率超过99%，继续保持全球人脸识别竞赛冠军
云从科技	2018年2月，云从科技正式在国内首发“3D结构光人脸识别技术”；2018年4月，云从科技“跨镜追踪技术”（ReID）技术在Market-1501上的首位命中率（Rank-1 Accuracy）达到96.6%

来源：中国电子技术标准化研究院，中国信通院，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业主流技术分析——区块链技术（1/2）

区块链是一种按时间顺序将不断产生的信息区块以顺序相连方式组合而成的一种可追溯的链式数据结构，是一种以密码学方式保证数据不可篡改、不可伪造的分布式账本。区块链是非对称加密算法、共识机制、分布式存储、点对点传输等相关技术通过新方式组合形成的创新应用。区块链是一种全新的**分布式基础架构和计算方式**，具有以下特点：（1）利用区块链式数据结构验证、存储数据；（2）通过分布式节点与共识算法生成、更新数据；（3）利用密码学方式保证数据传输与访问安全；（4）利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据。

区块链主要涉及的核心技术包括共识算法、点对点传输技术、非对称加密算法及分布式存储技术。

■ 共识算法

共识算法可被定义为使区块链网络达成共识的机制。去中心化的区块链不依赖于中央权威，需建立一个使各分散节点就交易有效与否达成一致的机制，确保所有节点遵守协议规定并保证所有交易能以可靠的方式进行，共识算法可用于保证系统中不同节点数据在不同环境下的一致性和正确性。在共识机制协调下，各节点实现节点选举、数据一致性验证和数据同步控制等功能，使区块链系统具有信息透明、数据共享的特性。

用以建立共识的算法多种多样，目前，广泛应用的共识机制包括**PoW、PoS、DPoS、PBFT**等。不同的共识机制会对区块链系统整体性能产生不同影响，一般采用安全性、扩展性、性能效率和资源消耗四个性能指标评价共识机制的技术水平。

■ 点对点传输技术

点对点网络技术使网络上的各节点无需经过中央权限授权，即可直接相互访问并共享节点拥有的资源，如存储能力、网络连接能力和处理能力等。网络中的所有节点可互相传输，整个网络中没有任何中心，任意两节点都可进行数据传输。

区块链共识机制简介

共识机制	技术水平
PoW	依赖机器进行数学运算获取记账权，资源消耗相比其他共识机制高、可监管性弱，每次达成共识需要全网共同参与运算，性能效率较低，容错性方面允许全网50%节点出错
PoS	节点记账权的获得难度与节点持有的权益成反比，相比PoW共识机制，一定程度上减少了数学运算带来的资源消耗，性能也得到相应提升；基于哈希运算竞争获取记账权，可监管性弱，允许全网50%节点出错
DPoS	与PoS主要区别在于节点选举若干代理人，由代理人验证和记账，合规监管、性能、资源消耗和容错性与PoS相似
PBFT	采用许可投票、少数服从多数来选举领导者进行记账，该共识机制允许拜占庭容错，每轮记账都由全网节点共同选举领导者，允许强监管节点参与，具备权限分级能力，性能更高，耗能更低，容错性为33%

来源：头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

25

中国ICT产业主流技术分析——区块链技术 (2/2)

■ 非对称加密算法

非对称加密算法利用**一对密钥**（公开密钥和私有密钥）对数据的存储和传输进行加密和解密，利用其中一个密钥把明文加密后得到密文，另一个对应密钥用于解开密文得到原本的明文。如区块链系统基于非对称加密算法生成公钥和私钥对，若公钥用于数据信息加密，对应私钥则用于数据解密；若用私钥对数据信息进行数字签名，对应的公钥则用于验证数字签名。密钥对中的其中一个可公开，称为公钥，可任意对外发布；另一个密钥则为私钥，由用户秘密保管，无需透露给任何信息获取方。

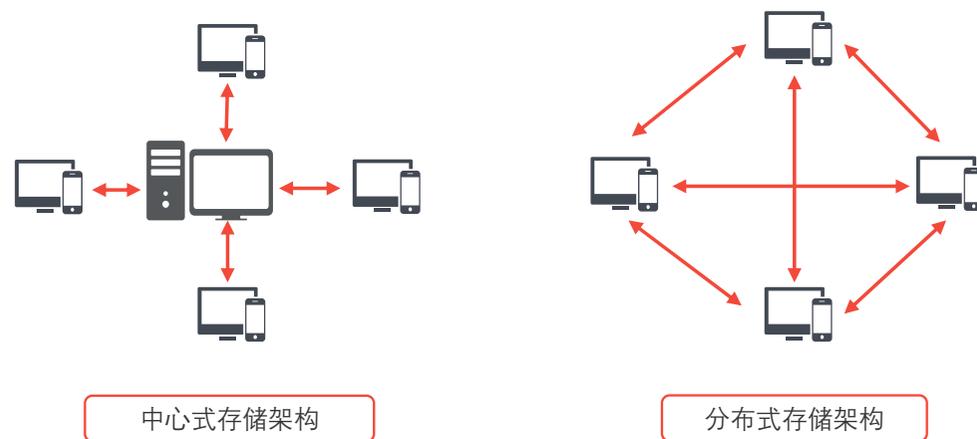
对称与非对称加密方法对比



■ 分布式存储技术

分布式存储是将数据分散存储于网络中的多个数据节点上，数据库中的所有数据实时更新并存放于所有参与记录的区块链网络节点中，每个节点都有数据库中的完整数据记录以及数据备份，形成一个大规模的存储资源池。在分布式存储方式下，黑客破解和数据篡改的成本较高，篡改者需要同时修改网络上超半数系统节点的数据才能实现数据篡改，操作量过大，导致篡改无法真正执行。

中心式与分布式存储架构对比



中国ICT产业发展趋势分析——安全挑战增多，安全治理深入

数字化转型深入给网络空间安全带来更多挑战

大规模的数字化转型导致网络空间安全与物理世界安全相互交织，网络安全风险控制成为政府、技术供应商、技术用户、个人消费者等各界的关注点。人工智能、云计算、物联网、大数据、移动互联网、区块链等新兴技术领域不断兴起并与实体产业结合，网络信息安全重要性凸显。新技术在促进业务发展的同时，也带来新的风险。在云计算领域，云服务越来越便捷高效，在企业服务中进一步渗透，大量企业逐渐把业务迁移到云上，企业的IT架构将随之变化，同时，恶意程序亦在向云上转移，借力云AI化。如黑灰产通过租用云端GPU训练恶意模型，可训练验证码自动识别引擎以及更加拟人化的自动化攻击技术。技术为用户提供多层次服务的同时，也给平台带来更多可利用的攻击面。在物联网领域，随着5G部署持续推出，连接设备指数增长，攻击亦将接踵而至。5G可为主要使用不同无线的设备提供连接，易于遭受DDoS攻击，电信和基础设施提供商推广5G应用，工业领域因设备过时，易被黑客攻击造成工业事故等。基础设施与技术的完善给攻击者提供了更多便利，给网络空间安全带来更多挑战。

中国国家标准实施推进网络空间安全保护深入

网络安全等级保护制度2.0相关的《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》、《信息安全技术网络安全等级保护测评要求》、《信息安全技术网络安全等级保护安全技术要求》等国家标准于2019年12月1日开始实施。

随着云计算、大数据、物联网等新技术的发展和落地应用，安全防护范围亦需扩大与升级。从网络安全等级保护制度1.0到网络安全等级保护制度2.0，安全防护的范围从原有的信息系统扩展到整个网络空间，涵盖了云计算平台、大数据、物联网、移动互联网等多个系统平台和工控安全等。等保2.0展示中国对信息基础设施安全的重视，顺应技术发展浪潮下的主动防御需求，体现ICT产业安全治理持续深入的发展走向。

来源：腾讯安全《云安全威胁报告》，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo

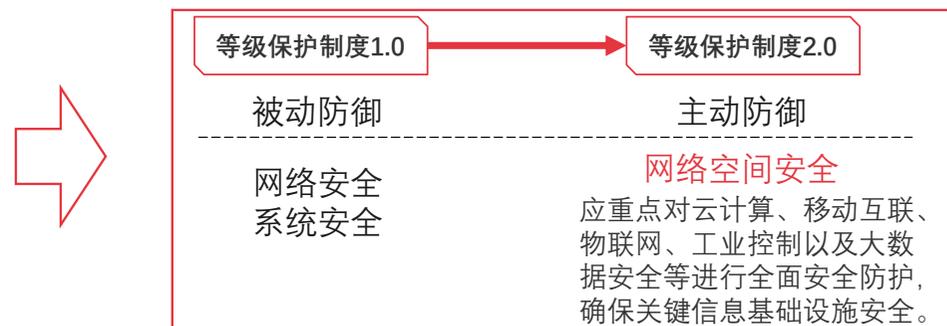


ICT技术供应商与用户共同完善安全保障体系

以云安全为例，在中国，云资源作为攻击源的比例已占有所有攻击源的45.6%。云服务提供向底层资源共享方式不断延展，云服务提供商和使用者将共同构建治理不同层次安全问题的策略，完善云上安全防护。

云服务提供商和使用者治理不同层次安全问题的策略

	IaaS	PaaS	SaaS	
用户负责安全	数据安全	数据安全	数据安全	共同负责安全
	终端安全	终端安全	终端安全	
	访问控制管理	访问控制管理	访问控制管理	
	应用安全	应用安全	应用安全	
	主机和网络安全	主机和网络安全	主机和网络安全	云服务提供商负责安全
	物理和基础架构安全	物理和基础架构安全	物理和基础架构安全	

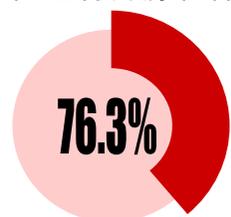


www.leadleo.com

中国ICT产业发展趋势分析——开源化构建新生态 (1/2)

开源技术无处不在，为ICT产业生态技术创新和扩散打下基础

开源覆盖ICT产业大部分领域，包括指令集开源、芯片级开源、板级开源、操作系统开源、系统级开源、应用软件和工具开源等多个组成部分，且辐射范围逐层扩大，支撑ICT产业的发展壮大。开源技术已经成为国内外大型互联网企业的首选技术，目前在世界排名前一万的网站中有近80%的网站由运行开源软件的网络服务商提供支持，有78%的企业使用开源软件进行业务运营，开源已经逐步成为软件生态系统的核心要素之一。



76.3% 的CTO/CIO认为采用开源技术带来的最大优势是，开源技术让企业技术人员能够与开源社区进行互动，从而给企业带来的活力和创造力



Github是全球最大的开源社区
4,000万+ 开发者用户

在企业业务中，开源无处不在，在云计算、大数据、虚拟化、机器学习等软件领域，主流技术路线大部分以开源模式发起。开源生态是产业化中技术创新和扩散的主导方式。

云计算

80%+的私有云采用开源工具搭建

大数据

60+款大数据开源工具，涉及大数据分析平台、数据仓库、数据挖掘等各个环节

虚拟化

CNCF、Openstack企业会员数200+，AWS、阿里云等顶级项目均使用开源虚拟化技术

机器学习

开源软件项目10,000+，开源技术是AI发展主要生产力

开源技术体系



来源：中国信通院，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业发展趋势分析——开源化构建新生态 (2/2)

ICT巨头布局开源领域，引领新生态

微软75亿美元收购Github，IBM340亿美元收购Redhat，展示全球科技巨头在开源领域的布局，巨头正通过收购开源平台强化其产业地位，企图利用开源化构建新的技术生态。开源技术支撑了90%以上的互联网产品，推动创新型企业发展壮大。美国、欧洲等发达国家与地区政府正大力布局开源生态并取得良好成效。

美国

美国联邦总统执行办公室指出，应在数据和信息交换中将开源软件作为一个重要的技术选项，美国国防部等机构已搭建了若干个开源基础设施。

欧盟

欧盟委员会自2000年起便发布了其内部使用开源软件策略，促进开源软件的使用，指定开源治理指导性方案和最佳实践，推动欧盟开源软件社区的创建和发展。

澳大利亚

在信息通信产品采购、政府软件供应商、政府参与开源等方面支持开源，发布了面向澳大利亚政府各级机构的开源软件指南。

中国进行开源生态建设将对核心技术自主可控具有重大意义。中国开源发展相较欧美滞后，但近十年来在基础设施、企业布局等方面取得较好进展。

开源基础设施

出现了共创开源、Trustie、OSChina、CSDN等基础设施及平台

行业组织

绿色计算产业联盟（GCC）基于Trustie平台构建的面向ARM生态的绿色计算开源社区促进中国开源产业生态建设

企业

华为、阿里巴巴、腾讯、小米等科技巨头积极参与开源，形成不同的开源商业模式

开源协同推动科技巨头开源模式的升级，巨头进一步沉淀内部技术，并计划对外开源，完善技术和产品生态。开源开发模式的开放性和透明性有利于聚集开发者智慧，推动生态发展。



华为积极参与Linux基金的网络和边缘计算开源大伞，是多个项目的发起会员，积极贡献OPNFV/OVP，ONAP和LF Edge的Akraino项目。华为注重软硬件结合，通过对开源软件的支持，促进电信基础设施设备销售。



腾讯发布了分布式消息中间件TubeMQ，基于最主流的OpenJDK8开发的Tencent Kona JDK，分布式HTAP数据库TBase，以及企业级容器平台TKESStack、轻量级物联网操作系统TencentOS tiny、全栈机器学习平台Angel3.0等开源项目。腾讯已加入Linux、Apache等9大开源基金会



阿里在Linux、MySQL、JVM等国际开源项目领域拥有多位核心贡献者。近年来，阿里投入到自主开源，持续性输出自研工具产品。目前开源项目数已超1,000个，覆盖中间件、移动、数据库、容器、AI、大数据等多个领域，包括Apache Dubbo、Apache RocketMQ，UI组件库Ant Design，JSON解析库FastJson等。

来源：《从科技巨头收购开源平台看我国开源生态建设》，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业知名企业概览

	华为	ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商，在通信网络、IT、智能终端和云服务等领域提供有竞争力、安全可信赖的产品、解决方案与服务
	诺基亚贝尔	为运营商和非运营商客户提供端到端的信息通信解决方案和服务，在5G、物联网、IP网络、光网络、云计算等诸多领域领军发展
	爱立信（中国）通信	移动通讯设备商，主要业务有移动通信系统、多业务网络、消费通信产品、数据骨干与光纤网络、互联网应用和解决方案及企业网解决方案和全球服务业务
	中兴通讯	综合通信解决方案提供商，产品包括无线基站与核心网、IMS、固网接入与承载、光网络、芯片、高端路由器、大数据、云计算、数据中心、手机及家庭终端等
	中国信科集团	信息通信产品和综合解决方案提供商，聚焦移动通信、光纤通信、光电子和大规模集成电路、数据通信、网络信息安全和智能化应用六大方面
	英特尔（中国）	计算和通信产业综合解决方案提供商，为服务提供商和运营商及生态系统提供领先的端到端技术和解决方案
	美国高通	3G、4G与5G技术研发的领先企业，向全球多家制造商提供技术使用授权，涉及所有电信设备和消费电子设备的品牌
	新华三	数字化解决方案提供商，提供云计算、大数据、大互联、大安全、大安防、物联网、边缘计算、人工智能、区块链等一站式、全方位数字化平台解决方案
	浪潮软件	云计算、大数据服务商，业务涵盖云数据中心、云服务与大数据、软件与集成、企业软件四大产业群组
	普天信息	信息化整体解决方案提供商和综合运营服务商，业务覆盖信息通信与网络安全、智能装备、智慧应用、创新创业园区服务、新能源汽车充电服务等领域

来源：通信世界网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业投资企业分析——第四范式（1/2）

深圳市前海第四范式数据技术有限公司 

企业简介

深圳市前海第四范式数据技术有限公司（以下简称“第四范式”）于2014年9月在广东省深圳市成立。第四范式是一家大数据科技公司，其将机器学习、人工智能、大数据等技术运用于金融、电信等领域，建设数据闭环系统，可提供模型自学习、数据免清洗、复杂模型可解读、人机协同等技术服务。

投资亮点

提供通用型的AI平台

第四范式为客户提供AI应用开发平台先知Sage，通过平台即服务(PaaS)的商业模式，可帮助企业轻松构建由数据驱动的AI应用程序。第四范式将高维机器学习、AutoML和迁移学习等技术嵌入到平台中，使用户在构建AI应用的过程中，无需过于依赖AI专家和大量的训练数据。

先知Sage平台使企业能够自主开发AI应用以达到不同领域的业务要求，并实现广泛的覆盖范围，以及快速规模化的扩展。在企业摒弃第三方AI解决方案转为自主构建AI应用的趋势下，第四范式产品战略与该趋势高度吻合，通过以客户为中心的战略，提供实现业务营收指数级增长的产品，使公司具有长期竞争力。

来源：第四范式官网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo

融资情况

2018年1月，第四范式获得B+轮融资，投资方为中国工商银行、中国银行、中国建设银行。2018年12月，第四范式获得C轮融资超10亿元人民币，估值12亿美元。2019年4月，第四范式获中互金投、越秀产业基金、金石投资的股权投资。

第四范式投融资概况，截至2019年12月

融资时间	融资轮次	投资方	融资金额
2019-04	股权融资	中互金投、越秀产业基金、金石投资	未披露
2018-12	C轮	红杉资本中国、荷塘创投、三峡鑫泰、中国农业银行、保利资本、交通银行、国新基金、中信证券	超10亿人民币
2018-01	B+轮	建设银行、工商银行、融泽通远、中国银行	未披露
2017-12	B轮	领沓资本、众为资本、元生资本、光控众盈资本、昊翔资本	未披露
2017-12	股权融资	国新启迪基金	未披露
2016-11	A轮	红杉资本中国、峰尚资本、创新工场	未披露
2016-10	天使轮	红杉资本中国、金石投资	未披露



www.leadleo.com

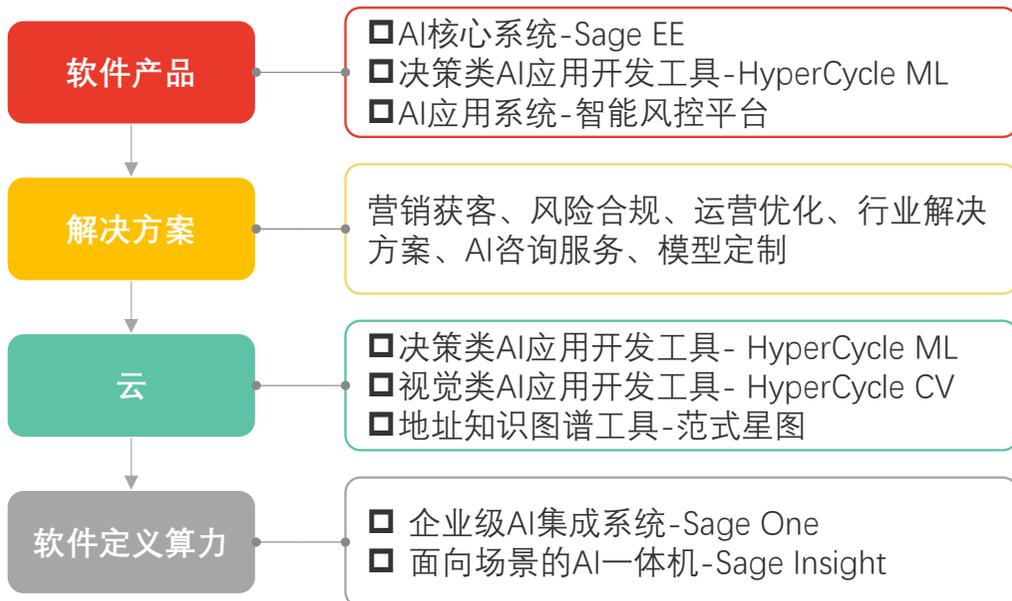
中国ICT产业投资企业分析——第四范式（2/2）

深圳市前海第四范式数据技术有限公司 

产品服务

第四范式产品系列包括软件产品、解决方案、云、软件定义算力。第四范式依托于AutoML、迁移学习等技术与企业级人工智能PaaS平台，不断推动人工智能快速、规模化的产业落地。目前，第四范式已在银行、保险、政务、能源、智能制造、零售、医疗、证券等领域积累超过上万个AI落地案例，助力各行各业AI创新变革。

第四范式产品系列



企业优势

在技术团队方面，第四范式的首席执行官曾任华为诺亚方舟实验室主任科学家，首席科学家是国际人工智能协会（AAAI）院士并担任国际人工智能联合会（IJCAI）理事会主席，首席研究科学家曾任今日头条推荐系统负责人，第四范式的技术团队拥有丰富技术经验，其技术优势突出。

在产品应用方面，第四范式的产品可应用于银行、保险、政务、能源、智能制造、零售、医疗、证券等领域，落地应用案例达1万个以上，应用领域逐渐扩展，用户数量不断增多。

在技术方面，2017年8月获首届迁移学习算法大赛冠军，2018年9月英特尔与第四范式人工智能联合实验室成立，2019年5月第四范式刷新世界OCR权威标准ICDAR世界纪录。

在合作伙伴方面，第四方式客户包括中石油、人民日报、百胜中国、瑞金医院、工商银行、PICC、中信建投等。

来源：第四范式官网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业投资企业分析——机智云（1/2）

广州机智云物联网科技有限公司



企业简介

广州机智云物联网科技有限公司（以下简称“机智云”）于2006年9月在广东省广州市成立。机智云主营业务为物联网开发和云服务平台服务，在广州，北京、深圳、上海，在杭州等地设有分支机构。机智云为用户提供IoT产品管理运营系统，涵盖设备管理、连接管理、应用开发、数据分析、BI系统、智能决策、金融计费与第三方系统互联等功能，同时平台开放API接口，帮助企业连接内外部经营管理系统（CRM、ERP等）。

2014年8月，机智云获得经纬中国A轮融资，金额达400万美元，该轮融资为机智云前期物联网平台搭建提供资金支持。2015年8月，获得A轮融资的一年后，机智云再获得经纬中国和九仁资本2亿人民币的B轮融资，资金主要用于平台功能升级，提升对硬件行业和传统行业智能化升级的能力。2018年8月，机智云对广州扬盛计算机软件有限公司旗下的产品二维码进行战略投资，目的是将机智云旗下的奥付云业务和二维码深度融合，打造中国物联网支付第一平台。

机智云投融资概况，截至2019年12月

投融资	轮次	时间	投资方	融资方	金额
投资	战略投资	2018-08	机智云	扬盛软件(二维码)	未透露
融资	B轮	2015-08	经纬中国 九仁资本	机智云	2亿人民币
	A轮	2014-08	经纬中国	机智云	400万美元

来源：机智云官网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



投资亮点

机智云属于物联网平台层的平台服务提供商，同类企业间竞争激烈，除互联网巨头旗下的平台，机智云还面临着同样以物联网平台为主营业务的一批初创型企业所带来的竞争压力，如云智易、瀚云科技、艾拉比等。相比其他竞争者，机智云的竞争优势主要体现在技术基础和合作厂商关系基础两方面。

在**技术基础**方面，机智云在平台技术领域发展起步早，核心技术团队于2009年收到苹果公司邀请，开始从事软硬互动的研究，并坚持在该领域深耕，发展标准化平台，技术发展基础良好；

在**合作厂商关系基础**方面，机智云在发展过程中已和上下游厂商建立良好的发展关系，并在WiFi路由接入等领域建立竞争优势，芯片合作厂商包括博通、高通、君正等，WiFi模块合作厂商包括上海庆科等，上下游合作基础良好，市场竞争优势愈发突出。

战略定位

机智云定位为第三方物联网开发及云服务平台，聚焦物联网、云计算、大数据和人工智能产业，采用微服务架构，为需要IoT需求的企业或团队提供IoT产品全生命周期管理运营系统，涵盖设备管理、连接管理、应用开发、数据分析、BI系统、智能决策、金融计费与第三方系统互联等功能，同时平台开放API接口，帮助企业打通内外部经营管理系统等。

中国ICT产业投资企业分析——机智云 (2/2)

广州机智云物联网科技有限公司 

产品服务

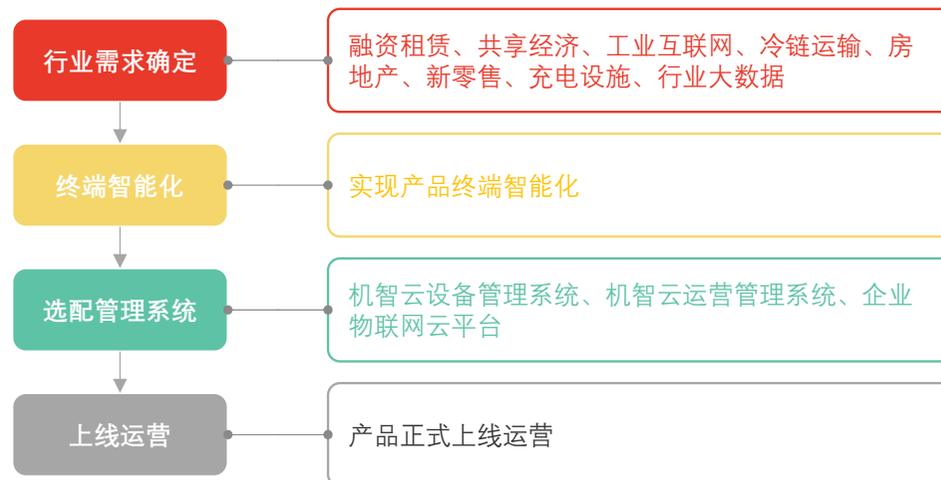
机智云设有两条产品服务线，分别为终端产品智能化服务和行业解决方案服务。

- **终端产品智能化服务**以终端产品为出发点，首先为用户的具体应用需求确定智能化产品的具体选型，如智能家电中的智能空调、智能热水器等，再根据具体的终端产品选配已获得机智云认证的模组。而后，机智云根据客户的需求选配机智云GDCS云服务，机智云提供基础版、企业版和运营版三种GDCS云服务。最后，用户可通过机智云智家App实现终端设备智能化产品发布上线。
- **行业解决方案服务**以行业需求为出发点，先从特定行业的应用需求切入，再根据具体需求来确定产品终端智能化方案。机智云根据用户的需求选配管理系统，并为用户提供设备管理系统、运营管理系统、物联网云平台建设系统，可满足用户的设备运维管理需求、全生命周期管理需求、企业私有云平台需求。

机智云终端产品智能化服务线



机智云行业解决方案服务线



来源：机智云官网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



www.leadleo.com

中国ICT产业投资企业分析——青云 (1/2)

北京优帆科技有限公司 

企业简介

北京优帆科技有限公司旗下的青云QingCloud（以下简称“青云”）成立于2012年，隶属于北京青云科技股份有限公司，是企业级云服务商与数字化转型解决方案提供商。青云为用户提供公有云、私有云及混合云服务。2015年4月，青云通过实施招商银行、中国银行云平台项目，正式进入私有云市场。2017年1月，青云已逐步建立完善的公有云、私有云、混合云、托管云一体化的产品服务体系。凭借成熟的行业解决方案，青云获得工信部“突出贡献单位奖”、“优秀解决方案/产品奖”、可信云“技术创新奖”、金融电子化“优秀自主创新奖”，并成为混合云产业推进联盟首批会员单位、超融合产业联盟成员和中国开发者服务联盟首批成员。

截至2019年12月，青云共完成4轮融资计划，其中完成D轮融资计划后，青云将加大ICT全产业链关键技术的研发投入，推进全球骨干网络建设，扩大行业与区域市场覆盖，以及增加企业服务生态建设投入。

青云融资概况，截至2019年12月

融资时间	融资轮次	融资金额	投资方
2017-06	D轮	10.8亿元人民币	蓝驰创投、光速中国、泛海投资等
2016-03	C轮	1亿美元	蓝驰创投
2014-01	B轮	2,000万美元	经纬中国、光速中国、蓝驰创投
2013-01	A轮	200万美元	蓝驰创投

来源：青云官网，企查查官网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo

产品介绍

青云以软件定义为中心，并同时在公有云、私有云、托管云、混合云四个场景下构建产品体系，为用户提供全栈云ICT技术、产品、方案和服务。在基础设施资源层，计算、存储、网络已经全面覆盖。平台服务层，青云既包括数据库及中间件、容器等平台服务，同时覆盖第三方应用开发。此外，青云通过集合所有产品和服务的，构建一体化的管理和运维服务。

青云产品架构体系

基础设施服务	计算	虚拟主机、CPU主机、管理主机等
	存储	块存储、对象存储、共享存储、备份
	网络	基础网络、私有网络VPC、负载均衡、弹性公网IP、CDN、域名管理、一站式混合云接入等
AppCenter	数据库、缓存及中间件	关系型数据库服务、分布式数据库、缓存服务、非关系型数据库服务、Tomcat
	大数据平台	Hadoop、集群管理、消息队列等
	容器平台	私有镜像仓库、etcd、公有镜像仓库等
	第三方应用	企业软件、研发管理、运维管理、安全管理等
管理与安全服务	管理与运维	自动伸缩、定时器、监控告警、资源编排、回收站等
	安全与权限	账户安全、子账户安全、资源协作、防火墙、WAF等



www.leadleo.com

中国ICT产业投资企业分析——青云 (2/2)

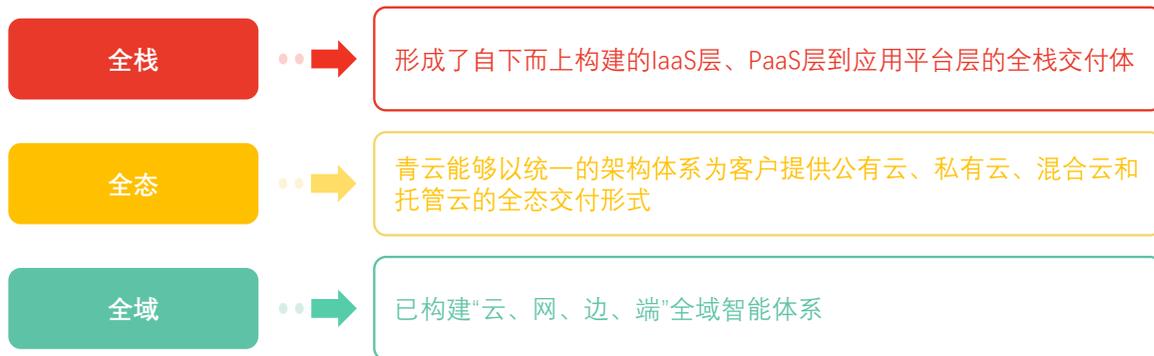
北京优帆科技有限公司 

投资亮点

品牌知名度较高

青云连续三年入选Gartner MG报告和连续三次被Forrester评为中国公有云服务商“Strong Performer”。除此之外，青云产品获得公安部信息系统安全等级保护三级备案证明（等保三级）、ITSS®云计算服务能力标准符合性证书（贰级），通过国家ISO 9001质量管理体系认证、ISO 27001信息安全管理体认证、可信云服务认证、软件能力成熟度集成模型三级认证（CMMI3）等权威机构颁发的证书及认证。现阶段，青云产品获得了下游企业客户的认可，已帮助众多企业（华润创业、国家电投）实现云计算落地，成为了中国企业级云服务行业具有较高知名度的品牌之一。

青云的“全栈”、“全态”、“全域”全维云平台概况



来源：青云官网，头豹研究院编辑整理

©2019.12 LeadLeo



具有“全栈”、“全态”、“全域”能力的全维云平台

青云目前拥有QingCloud（公有云/企业云/桌面云），青立方Qing³®超融合系统，QingStor®企业级分布式存储（NeonSAN®/对象存储/文件存储/融合存储），EdgeWize®边缘计算套件等十大产品线与服务品牌，青云打造的具有“全栈”、“全态”、“全域”能力的全维云平台，可满足下游企业用户多种需求。

- 在服务层次上，青云全维云平台纵向跨越IaaS、PaaS和应用平台的全栈云架构，覆盖众多品牌的ICT服务；
- 在服务交付形态上，青云全维云平台以统一架构实现公有云、私有云、混合云和托管云的一致化交付与管理；
- 在服务场景纵深上，青云全维云集结云、网、边、端一体化能力，实现全域智能数据互联。

战略定位

青云将打造企业级全栈云ICT服务商，为企业用户提供以软件定义为核心的云端ICT服务。青云将通过提供的体系化管理工具、可细粒度运营的综合云平台已经帮助众多传统大型行业、机构和企业集团实现了以行业云、集团云、区域云等为载体的云服务模式，助力各行业数字化转型成功落地。

www.leadleo.com

方法论

头豹研究院布局中国市场，深入研究10大产业，54个垂直产业的市场变化，已经积累了近50万产业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。

- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从IT、电信通信、互联网等领域着手，研究内容覆盖整个产业的发展周期，伴随着产业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各产业研究员探索和评估产业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读产业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合产业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述产业的现状，前瞻性地预测产业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现产业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注产业发展最新动向，报告内容及数据会随着产业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析产业，从执行的层面阅读产业，为每一个产业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。
- ◆ 头豹研究院本次研究于2019年12月完成。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对产业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。本报告所指的公司或投资标的的价值、价格及投资收入可升可跌。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本文所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本文所载资料、意见及推测不一致的报告和文章。头豹不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。