

# 云计算：中国IT产业国产化的突破口

- IT产业史上每一次技术变革都是行业“洗牌”的机遇。过去的三四十年间，IT业经历了多次重大的变革，包括20世纪七八十年代从大型机向小型机的转移、九十年代服务器/客户机架构的普及，以及21世纪初互联网和Web的兴起。历次IT技术革命有个共同特点：无论原有的基础软硬件公司此前有多么牢不可破的垄断地位，一旦不能符合新的IT技术变革的趋势，“洗牌”在所难免。而我国基础软硬件在移动互联网和人工智能两大技术变革中的超常规发展表明：重大技术变革是我国IT产业“弯道超车”的绝佳机遇。
- 对传统IT产业五位一体的全面革命：**1、后端硬件从高性能通用产品转向大规模定制化；2、后端基础软件转向定制化的开源软件，PaaS成为云计算生态博弈的焦点；3、传统中间层厂商积极捆绑云计算服务商巨头；4、前端硬件从PC转向智能手机、平板电脑、IOT等多元化“瘦”终端；5、前端软件向服务模式转型，传统软件厂商“顺之者昌，逆之者亡”。
- 为什么说云计算变革是中国IT产业国产化的突破口？**过去推进国产CPU和国产操作系统发展的三大瓶颈正在被云计算带来的IT变革所颠覆：1、传统IT基础产品性能遵循摩尔定律指数级发展速度，使得国内后发的IT基础产品性能极难追赶，而云计算分布式计算特点使得单机性能不再是追求的唯一目标，传统IT产业的“UPDATE”文化被颠覆；2、传统IT基础产品需要市场生态体系反哺技术持续升级，带来正反馈循环，而云计算时代计算资源高度集中，IT产业从消费级市场产业变为以企业级市场为主的国家战略性产业，阿里、腾讯这类大型公有云厂商可以重新建立并主导整个生态体系；3、传统IT基础产品普适性与耦合性高，一旦形成上下游产业生态，新进入者难以撼动，而云计算一方面在终端领域通过云服务应用降低了对传统CPU和操作系统的依赖，另一方面后端操作系统不直接面对广泛的终端客户，设计核心由“以人为本”转向“以计算效率为本”，使得基于开源软件定制国产云计算基础软件成为可能。
- 投资建议：**云计算无疑给我国IT产业实现核心技术自主可控提供了历史性的机遇，云计算是中国IT产业国产化的突破口！相对于传统IT产业领域全面国产化的巨大难度，我国已经初步具备构建完全自主可控的云计算生态体系的能力，重点推荐浪潮信息、中科曙光、紫光股份、太极股份、超图软件、深信服等，建议关注中国软件、同有科技、用友网络、金蝶国际（HK）等。
- 风险提示：**政策推广力度不及预期。

## 行业深度分析

证券研究报告

投资评级 **领先大市-A**  
维持评级

首选股票	目标价	评级
000977 浪潮信息	35.00	买入-A
603019 中科曙光	58.00	买入-A
000938 紫光股份	60.00	买入-A
002368 太极股份	38.00	买入-A
300036 超图软件	25.00	买入-A
300454 深信服	125.00	增持-A

### 行业表现



数据来源：Wind 资讯

%	1M	3M	12M
相对收益	5.80	8.91	9.53
绝对收益	5.72	-3.17	2.89

胡又文

分析师

SAC 执业证书编号：S1450511050001  
huyw@essence.com.cn  
021-35082010

吕伟

分析师

SAC 执业证书编号：S1450516080010  
lwwei@essence.com.cn  
021-35082935

### 相关报告

- 内需型新经济首推云计算—计算机行业周报（8月5日） 2018-08-05
- 冰火两重天互联网巨头向云而生—计算机行业周报（7月29日） 2018-07-29
- 基金二季报计算机持仓分析：持仓占比和持股集中度双升—计算机行业周报（7月21日） 2018-07-21
- 计算机板块中报业绩预告分析：云计算最亮眼—计算机行业周报（7月14日） 2018-07-14
- 亚马逊：云计算与科技零售巨擘——海外科技映射系列报告之四 2018-07-09

## 目录

<b>1. 寻找中国 IT 产业国产化的突破口</b> .....	<b>5</b>
1.1. 以龙芯为代表的国产基础软硬件为何过去难以取得成功突破? .....	5
1.2. IT 产业史上每一次技术变革都是行业“洗牌”的机遇 .....	7
1.3. 移动互联网和人工智能已经证明：重大技术变革是我国 IT 产业“弯道超车”的绝佳机遇 .....	10
<b>2. 云变：对传统 IT 产业五位一体的全面革命</b> .....	<b>10</b>
2.1. 后端硬件从高性能通用产品转向大规模定制化 .....	12
2.2. 后端基础软件转向定制化的开源软件 .....	16
2.3. 传统中间层厂商积极捆绑云服务巨头 .....	19
2.4. 前端硬件从 PC 转向智能手机、平板电脑、IOT 等多元化“瘦”终端 .....	20
2.5. 前端软件向服务模式转型，传统软件厂商“顺之者昌，逆之者亡” .....	21
2.6. PAAS 成为云计算生态博弈的焦点。 .....	23
<b>3. 为什么说云计算变革是中国 IT 产业国产化的突破口</b> .....	<b>23</b>
3.1. 云计算使得后端基础软硬件市场高度集中 .....	23
3.2. 云计算操作系统并不直接面对终端客户，设计核心由“以人为本”转向“以计算效率为本” .....	25
3.3. 终端应用对传统操作系统和处理器依赖程度大幅降低 .....	33
3.4. 云计算中的数据中心靠的是群体的力量，单机的性能不再是决定性因素 .....	37
<b>4. 投资建议</b> .....	<b>40</b>
4.1. 浪潮信息：云基础设施自主可控的龙头企业 .....	40
4.2. 中科曙光：从“芯”到“云”打造自主可控云计算生态 .....	41
4.3. 紫光股份：网络设备自主可控龙头，进军公有云市场 .....	42
4.4. 太极股份：中电科旗下自主可控平台，重点发力云服务方向 .....	42
4.5. 超图软件：以云为核心竞争力的国内基础软件龙头 .....	43
4.6. 深信服：信息安全领军企业，积极拓展以超融合为代表的云计算业务 .....	43

## 图表目录

图 1: Intel 处理器 1979 起主要性能指标演化.....	6
图 2: Windows 操作系统 1985-2015 演化图 .....	6
图 3: 曾经一度垄断浏览器市场的网景在 IE 的挑战下迅速衰落 .....	7
图 4: 历次 IT 技术变革带来核心芯片和基础软件的“洗牌” .....	7
图 5: 美国小型机和大型机市场规模变化 .....	8
图 6: 1980-1985 年全球个人电脑出货量 .....	8
图 7: 美国科技公司市值变迁图 .....	8
图 8: Wintel 牢牢垄断 PC 时代 .....	8
图 9: 服务器操作系统市场份额，Linux 赶超后遥遥领先 .....	9
图 10: Oracle 基础软件收入在 20 世纪末高速增长 .....	9
图 11: 2010 年以来安卓和 IOS 在终端操作系统的市场份额迅猛增长，安卓整体份额已超过微软 .....	9
图 12: 2017 年全球移动处理器市场前六名中三家是中国企业，其中大陆两家：海思（8%）、展讯（5%） .....	10
图 13: 国内传统 IT 产业的基本形态 .....	11
图 14: 云计算对传统 IT 产业五位一体的革命 .....	11
图 15: 符合 OCP 标准的整机柜服务器 .....	13
图 16: Prineville 与传统 UPS 供电效率对比 .....	13

图 17: 整机柜服务器天蝎优势.....	13
图 18: 全球 X86 服务器出货量走势.....	14
图 19: 北美 X86 服务器出货量走势.....	14
图 20: 中国 x86 服务器出货量市占率动态变化, 符合云计算大规模定制化趋势的浪潮逐步脱颖而出, 稳居全国第一.....	14
图 21: 过去 10 年戴尔、HP 和 IBM 的全球市场份额正在被其他厂商逐步挤压.....	14
图 22: 2018 年 Q1 浪潮取得企业级存储市场出货量第一, 6 倍于业内增速.....	15
图 23: 前五大传统品牌网络交换机厂商市场份额增长乏力.....	16
图 24: 目前, 全世界最快的 500 台超级计算机运行的全部都是基于 Linux 内核的操作系统.....	17
图 25: Linux 虽然只占有全球桌面操作系统 2.20% 的市场, 但深度 Linux、中标麒麟、红旗 Linux 等国产主流操作系统都是以 Linux 内核为基础开发的.....	17
图 26: DB-Engines 数据库排行榜, NoSQL 类评分不断提升.....	17
图 27: 开源的 Apache、nginx 合占大半 Web 服务器市场份额.....	17
图 28: 传统商业数据库与开源数据库关注度对比.....	18
图 29: 传统商业数据库市场空间未来预计将呈现下滑趋势.....	18
图 30: 全球 PC 出货量自 2013 年起逐年下降.....	20
图 31: 全球智能手机出货量 2013 年加速增长.....	20
图 32: 学校中的瘦客户机应用场景.....	21
图 33: 2017-20218 年中国瘦客户机市场预测.....	21
图 36: 微软 2013 年近乎垄断办公软件市场份额.....	22
图 37: WPS 问鼎 2017 国内移动办公 App 月活用户数排行榜.....	22
图 38: Office 365 商用版收费模式.....	22
图 39: okta 统计的各类办公软件使用率, 微软直到 2015 年才通过转型 Office 365 重回巅峰.....	22
图 40: CRM 市场竞争格局, Salesforce 一枝独秀, 传统软件巨头几乎全军覆没.....	23
图 41: IT 巨头从不同的路径切入云计算, 殊途同归 PaaS 层成为云生态博弈重心.....	23
图 42: 云计算使得原来用户自有的基础软硬件集中到云服务商管理.....	24
图 43: 全球 IT 基础设施市场逐步向云计算领域集中.....	24
图 44: 2018 年 Q1, 浪潮云服务器全球市占率 (17%) 远远高于其服务器整体市占率 (6.48%).....	24
图 45: 从 2017Q3-2018Q1, 浪潮云服务器出货量占公司整体服务器出货量比例仍然在大幅提升.....	25
图 46: 18 年 Q1 浪潮云服务器出货量全球第一.....	25
图 47: 阿里飞天基础软件生态全面实现自主可控.....	25
图 48: 阿里云发展历程.....	26
图 49: 阿里云的数据库产品.....	27
图 50: OpenStack 是云操作系统, 通过仪表盘控制整个数据中心, 同时通过 Web 接口向用户提供服务.....	28
图 51: OpenStack 由多个组件组合起来完成具体工作, 需要各个组件的参与者戮力同心.....	29
图 52: 腾讯云是 OpenStack8 家白金会员之一.....	29
图 53: OpenStack 提供企业上云的四种模式.....	30
图 54: 运行 OpenStack 的主要是内部私有云.....	30
图 55: OpenStack 在 IT 以外的行业中广泛使用.....	30
图 56: 浪潮云海 OS 是中国首款自主研发、开放、融合、安全的云数据中心操作系统.....	31
图 57: 腾讯分布式服务框架相对于自行搭建有巨大优势.....	32
图 58: 黑石提供了一种新的 IT 建设模式.....	33
图 59: 相比于公有云虚拟机, 黑石是物理服务器.....	33
图 60: 阿里借助物联网终端崛起趋势, 实现 IOT 终端从芯片到操作系统的自主可控.....	33
图 61: 美国移动设备的使用时间已经超过 PC 和笔记本之和.....	35

图 62: 中国移动互联网使用时长快速上升 .....	35
图 63: 微信渗透率逐渐攀升, 已达 84%.....	35
图 64: 微信的每日使用时间是第二名的接近三倍, 在每日使用时间里一骑绝尘 .....	35
图 66: 小程序和 App 适当搭配, 降低了终端对计算资源的需求.....	36
图 67: 第三方平台在小程序生态中承上启下.....	37
图 68: 小程序生态基本形成, 产业进入快速成长期 .....	37
图 69: 小程序是腾讯云生态的重要环节.....	37
图 70: X86 服务器与 Non-X86 服务器销售额变化趋势.....	38
图 71: ZStack 和华芯通、阿里云一起成为国内首个可以规模化复制并商用的全国产云平台 (国产芯片+国产服务器+国产云平台) .....	38
图 72: 飞腾 CPU+麒麟 OS+400 家联盟生态 .....	39
图 73: 获得 AMD 最先进 zen 系列授权的国产 X86 服务器芯片“禅定”今年 7 月开始量产, 对应 AMD 的 RYZEN 系列 CPU.....	39
图 74: 浪潮在 2011 年就开始研发并推出基于飞腾 CPU 的全国产服务器.....	39
图 75: 浪潮已经推出了基于飞腾/龙芯/申威等国产 CPU、中标麒麟服务器操作系统、昆仑固件等构成的全国产化服务器系列 .....	39
表 1: 国产龙芯 CPU 与 Intel 酷睿典型产品主要性能指标对比 .....	5
表 2: 1985-2015Windows 操作系统推荐硬件配置性能随各主要版本演化.....	6
表 3: 1976 年全球大型机市场销售额及市场份额占比.....	8
表 4: 中国在人工智能领域可以实现全产业链自主可控, 且均处于世界领先水平.....	10
表 5: 三大开发计算组织对比.....	12
表 6: 互联网巨头推进白牌交换机业务对比.....	15
表 7: 开源数据库与商业数据库对比 .....	18
表 8: AWS 数据库产品体系 .....	19
表 9: 甲骨文数据库与 AWS 数据库对比 .....	19
表 10: 腾讯、阿里两大云计算巨头在传统软件厂商的布局.....	20
表 11: 阿里云自主可控体系的建立进程.....	26
表 12: OpenStack 发展史.....	28
表 13: 小程序于 app 差别.....	34
表 14: 小程序加速替代部分头部 app.....	36
表 13: 自主可控云计算生态相关上市公司梳理 .....	40

## 1. 寻找中国 IT 产业国产化的突破口

### 1.1. 以龙芯为代表的国产基础软硬件为何过去难以取得成功突破？

国产 CPU 和操作系统过去无法取得成功市场应用的核心原因有三点，这三点恰恰对应了 IT 产业的三大特征：

1、摩尔定律驱动新技术指数级进步，强者恒强。国产芯片研发速度无法跟上国外技术指数级发展的速度，新型号从诞生那天起性能就落后于主流产品。

表 1：国产龙芯 CPU 与 Intel 酷睿典型产品主要性能指标对比

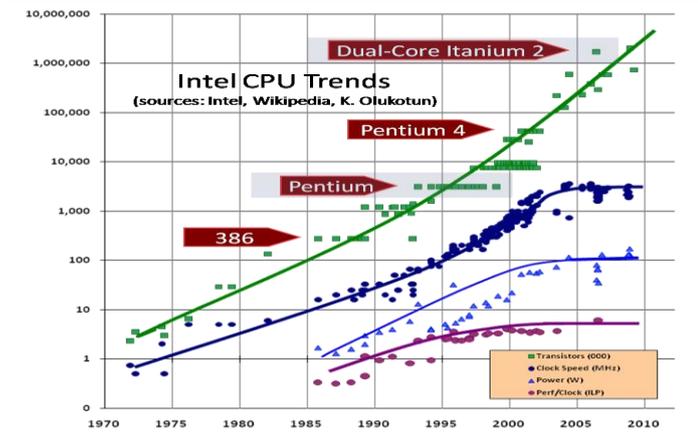
	龙芯 2K1000	Intel Atom Z540	Intel 酷睿第三代 i7-3770	龙芯 3A1000	龙芯 3B1500	龙芯 3A3000	Intel 酷睿第八代 i7-8700K
架构	GS264	Corel	Corel	GS464	GS464	GS464E	Corel
时间	2005	2008	2012	2013	2013	2017	2017
浮点单元	64 位	32 位	64 位	64 位	64 位	64 位	64 位
核心数	200%	100%	400%	400%	800%	400%	600%
主频	1GHz	1.86GHz	3.5GHz	1GHz	1.2GHz	1.35GHz	3.7GHz
TDP 热功耗	1~5W	2.4W	77W	15W	30W	30W	95W
制造工艺	40nm	45nm	22nm	65nm	32nm	28nm	14nm
缓存	1MB	512KB	8MB	二级 4M	8M	8M	12MB

数据来源：各芯片公司官网，安信证券研究中心

2、安迪比尔定律，需要市场生态体系反哺技术持续升级，带来正反馈循环。安迪比尔定律意指软件的更新抵消了硬件性能的提高，微软为了维持在操作系统的垄断地位，不断地推出功能更丰富的新一代操作系统，这造成了系统软件不断升级，也对硬件的需求越来越高。安迪比尔定律成立的根源是微软和英特尔利益上的契合而形成的 Wintel 联盟：一方面，英特尔遵从摩尔定律生产的芯片性能不断提升，保证了微软的开发人员追求软件开发的效率而无需计较对硬件的消耗；另一方面，微软新一代的操作系统提升了对硬件性能的要求，淘汰了性能落后的硬件，保证了英特尔新一代芯片的市场需求。

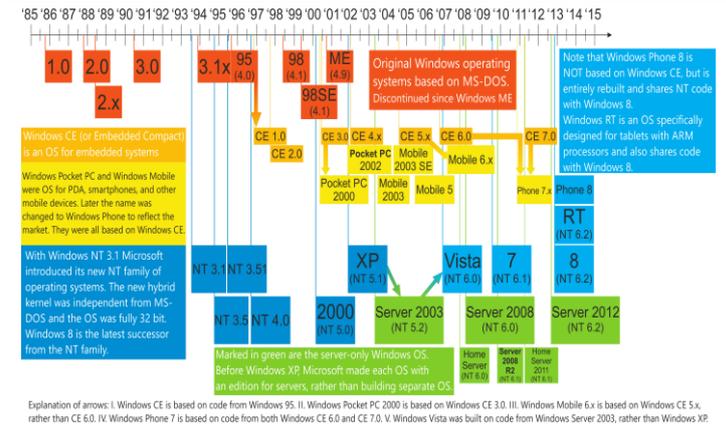
从 1985 年第一代 Windows OS 发布以来，操作系统演化的同时对硬件要求的配置也越来越高。基本上，Intel 研发的新的处理器在十年后都成为 Windows OS 要求的最低配置，最低配置实质上意味着流畅运行都无法保证。英特尔和微软之间相互照应，形成了一个螺旋向上的闭环，与相对弱势的 Windows 软件开发商和 PC 厂商共同打造了一个 PC 产业的市场和产品生态：Windows（操作系统开发商）+ 软件开发商 -> 惠普、戴尔（整机商） -> Intel 等（芯片、存储等硬件商）。而对于国产 CPU 和操作系统软件产品，受市场和技术的限制无法有效地实现国产 CPU 量产及商品化，进一步的研究经费不能保证，没有像国外 CPU 生产企业形成资金的循环。

图 1: Intel 处理器 1979 起主要性能指标演化



数据来源: Intel, K. Olukotun, 安信证券研究中心

图 2: Windows 操作系统 1985-2015 演化图



数据来源: Windows, 安信证券研究中心

表 2: 1985-2015 Windows 操作系统推荐硬件配置性能随各主要版本演化

系统版本	内核版本号	发布时间	CPU	RAM
Windows 1.0	1	1985	/	256kB
Windows 3.1	3.1	1992	20MHz	2MB
Windows 95	4	1995	25MHz	8MB
Windows NT 3.5	NT 3.5	1995	25MHz	16MB
Windows NT 4.0	NT 4.0	1996	33MHz	16MB
Windows 2000	NT 5.0	2000	133MHz	128MB
Windows XP	NT 5.1	2001	233MHz	128MB
Windows Server 2003	NT 5.2	2003	1GHz	1GB
Windows Vista	NT 6.0	2005	800MHz	2GB
Windows Server 2008	NT 6.0	2008	1GHz	2GB
Windows 7	NT 6.1	2009	1GHz	4GB
Windows 8	NT 6.2	2012	1GHz	4GB
Windows Server 2012	NT 6.2	2012	1.4GHz	1GB
Windows 10	NT 10.0	2015	1GHz	4GB

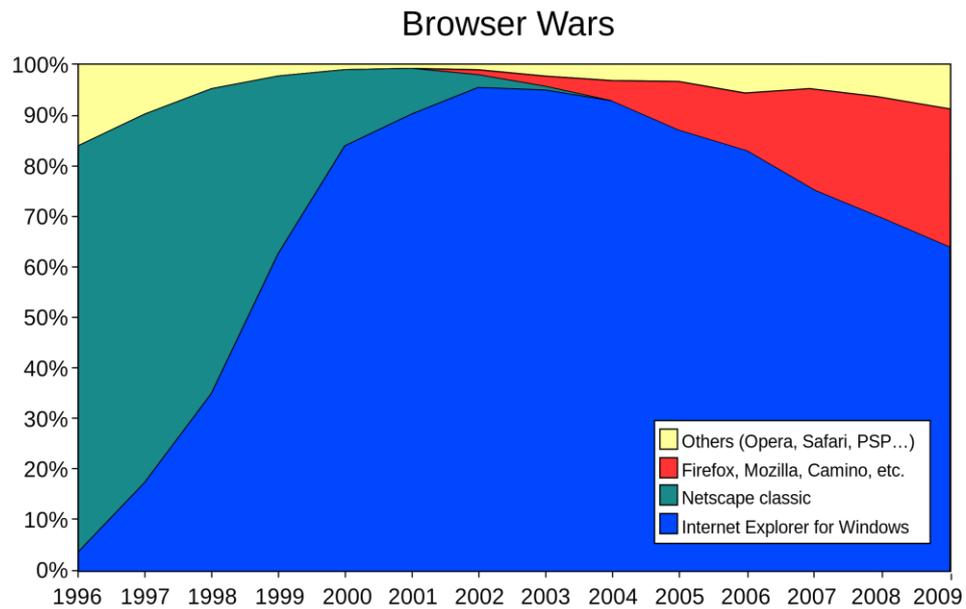
数据来源: Windows, 安信证券研究中心

3、普适性与耦合性高，一旦形成上下游产业生态，新进入者难以撼动。IT 产品的普适性高是相对于传统工业品而言的，传统工业品由于物理规律的限制，常常要在不同的功能之间权衡取舍，但是 IT 行业尤其是软件产品不受物理因素的限制，可以做到普适性的面面俱到，因而更容易垄断。

IT 产品的耦合性高是指上下游具有很高的相互依赖性，例如 Windows 只支持 x86 架构，又如 Windows 上的应用软件不能在其他操作系统上运行。微软软件的易于使用是建立在达到耦合性的基础之上的，这要求用户必须牺牲掉一些个性选择来适应通用性。以 Windows 为例，与其耦合的应用软件、硬件很难兼容新出现的操作系统，因此其地位难以撼动。

除了上述微软的商业手段外，产业性质决定的紧耦合性也可以与普适性结合带来垄断。对 IT 行业的后进者或者弱势者来讲，普适性高意味着产品给用户带来的效用很难区别于先入者或强势者，而耦合性高决定了先入者或强势者凭借着已经建立起来的上下游生态优势，可以轻松抵御后进者的挑战，地位很难被撼动。这里最典型的就是 Windows 操作系统通过绑定 IE 浏览器轻而易举击败了如日中天的网景浏览器。

图 3：曾经一度垄断浏览器市场的网景在 IE 的挑战下迅速衰落



数据来源：腾讯科技，安信证券研究中心

CPU 芯片、操作系统等基础软硬件具有战略和市场双重属性，不但具有极高的技术门槛，更需要庞大市场生态的支撑，所以除非出现 IT 技术革命，否则很难颠覆传统产业体系。

### 1.2. IT 产业史上每一次技术变革都是行业“洗牌”的机遇

过去的三四十年间，IT 业经历了多次重大的变革，这包括 20 世纪七八十年代从大型机向小型机的转移、九十年代服务器/客户机架构的普及，以及 21 世纪初互联网和 Web 的兴起。历次 IT 技术革命有个共同的特点：无论原有的基础软硬件公司占据多么牢不可破的垄断地位，一旦不能适应新的 IT 技术变革，“洗牌”在所难免。

图 4：历次 IT 技术变革带来核心芯片和基础软件的“洗牌”



数据来源：安信证券研究中心

第一次 IT 技术革命，大型机转向小型机和 PC 本地计算，基础软硬件由 IBM 垄断转向 Wintel

**联盟的崛起。**在计算机出现不久的年代，企业的数据中心最开始采用的是以主机为核心的计算方式。这是一种完全集中的方式，基础软硬件基本由 IBM 垄断。由于计算机的能力和计算需求都相对有限，能够拥有计算机的企业只需要部署一套主机系统就可以满足所有业务的需要。但随着计算需求的增加，一台主机逐渐就不能满足用户的需求了。虽然主机本身的计算能力和可靠性都比较高，但是它的价格也非常高。因此，越来越多的企业开始采用市场上相对便宜的基于 UNIX 的小型服务器。

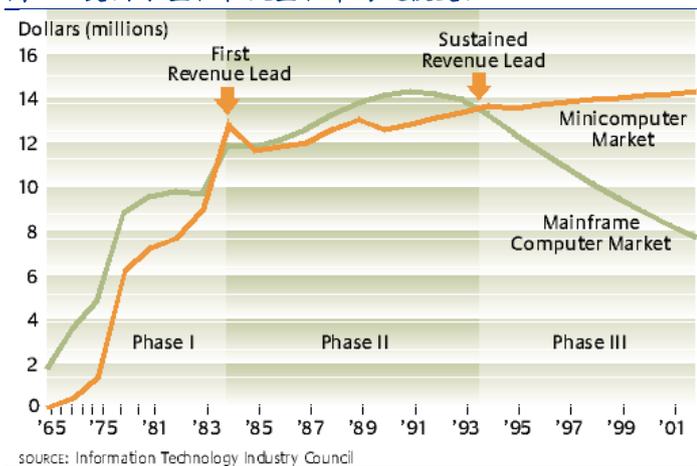
个人的活动则主要由 PC 完成，PC 解决信息的本地处理问题，计算和存储主要在本地发生，这一时期处理器和操作系统逐步被 Intel 和微软垄断。

**表 3：1976 年全球大型机市场销售额及市场份额占比**

	总销售额(百万美元)	市场份额占比
<b>IBM</b>	16304	59%
<b>Burroughs</b>	1871	7%
<b>Sperry Rand</b>	3203	12%
<b>NCR</b>	2312	8%
<b>Honeywell</b>	2495	9%
<b>Control Data</b>	1331	5%

数据来源：Bloomberg，安信证券研究中心

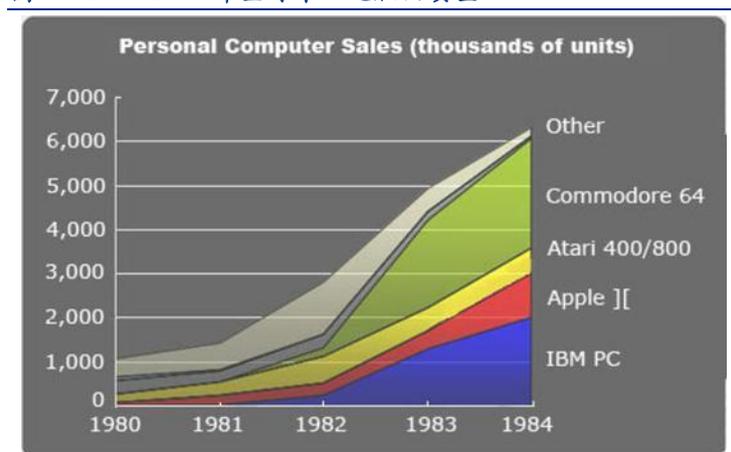
**图 5：美国小型机和大型机市场规模变化**



source: Information Technology Industry Council

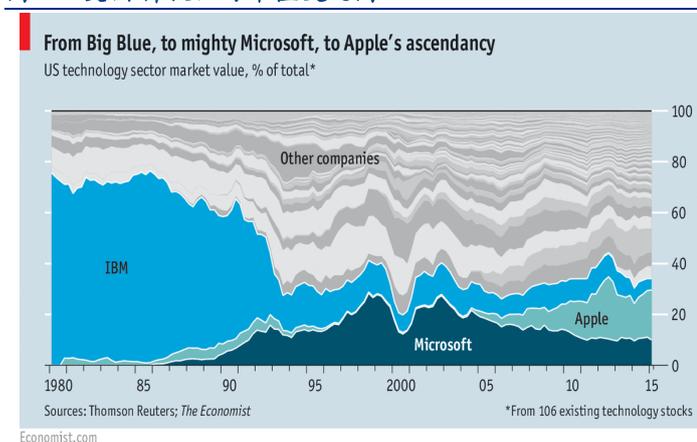
数据来源：Information Technology Industry Council，安信证券研究中心

**图 6：1980-1985 年全球个人电脑出货量**



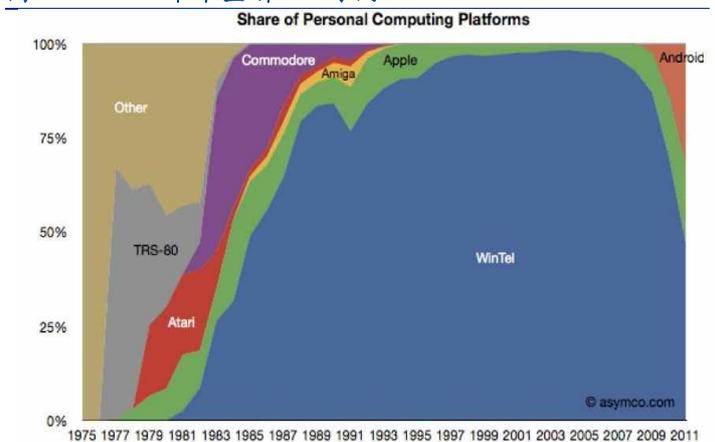
数据来源：汤森路透，安信证券研究中心

**图 7：美国科技公司市值变迁图**



数据来源：经济学者人，安信证券研究中心

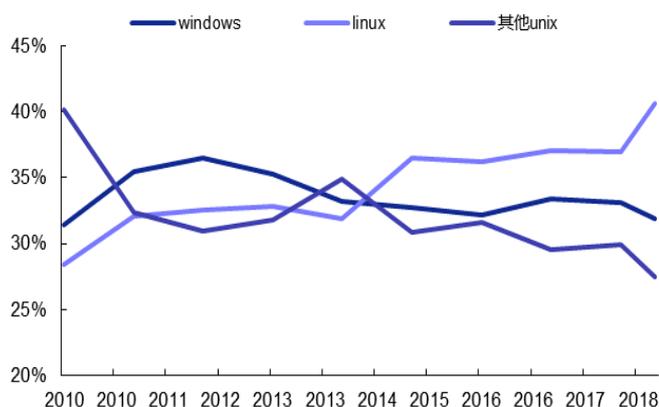
**图 8：Wintel 牢牢垄断 PC 时代**



数据来源：Asymco，安信证券研究中心

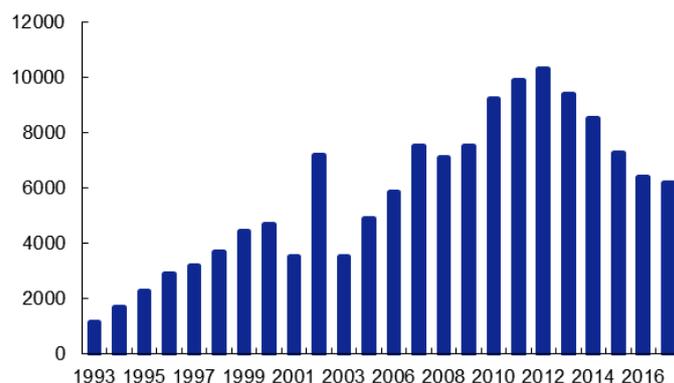
第二次 IT 革命的初始阶段以 C/S (Client/Server, 客户端/服务器) 模式来实现本地 PC 和远端服务器的数据信息交互。前端 PC 仍然由 WinTel 联盟垄断, 后端 X86 服务器、Linux 开源操作系统、甲骨文数据库开始迅速崛起。20 世纪 90 年代出现的互联网使信息的交换变得非常便捷, 改变了信息传播、娱乐、商业交易、工作、沟通甚至政府的运作方式, 这导致了以互联网为核心的第二次 IT 革命的发生。PC 的功能虽然还在增强, 但人们已经开始更多地 PC 作为接入终端来使用互联网上的应用。互联网的发展经历了 Web 1.0 时代 (由网站编辑产生内容, 用户单向获取信息)、Web 2.0 时代 (由用户产生内容, 信息双向互动), 目前正在进入 Web 3.0 时代 (互联网成为数字中枢, 形成多维信息交互和语义网), 信息量高速增长。

图 9: 服务器操作系统市场份额, Linux 赶超后遥遥领先



数据来源: Hot Chips 24 conference, 安信证券研究中心

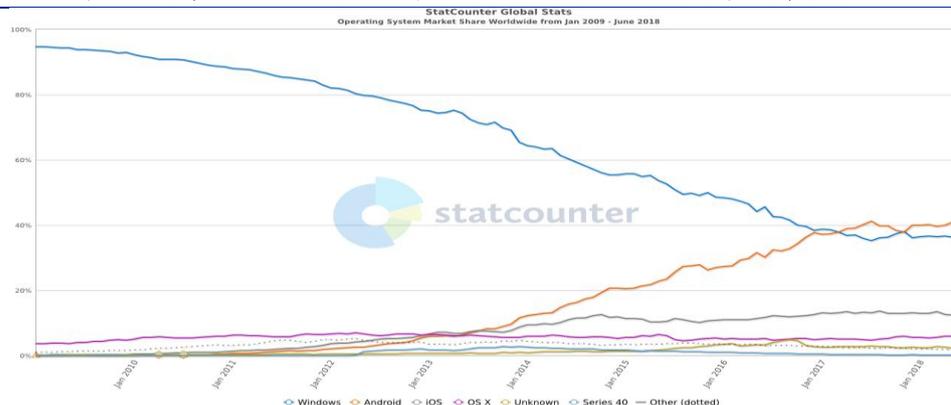
图 10: Oracle 基础软件收入高速增长 (单位: 百万美元)



数据来源: Bloomberg, 安信证券研究中心

第三次 IT 技术革命, 前端转向多元化“瘦”终端发展, ARM 架构处理器芯片和安卓/iOS 操作系统打破了 Wintel 联盟的垄断, 后端从 B/S 走向 B/C (Cloud, 庞大的服务器集群), 公有云厂商开始吞噬传统 IT 厂商份额。这一 IT 变革从终端与后端同时推进: 传统的用户终端开始分化, 除了 PC、笔记本电脑继续发展外, 开始出现上网本、平板电脑、智能手机等更“瘦小”、更便携、可以随时随地接入网络的终端, 同时, PC、笔记本电脑也从传统的以桌面应用为中心逐渐发展为以浏览器为中心, 总的趋势是终端多样化、操作系统瘦小化、浏览器中心化、网络无线化、存储处理网络化。随着终端需要处理的数据越来越多, 以及浏览器逐步成为信息交换中心, 更多的存储和计算能力迁移到网络上, 更多的软件 Web 化, 后端的服务器开始演变为“云” (大规模分布式数据中心/服务器农场)。云计算技术使后端服务器能够以较低的成本实现规模化扩展, 满足海量数据的存储和并发处理需求。

图 11: 2010 年以来安卓和 iOS 在终端操作系统的市场份额迅猛增长, 安卓整体份额已超过微软

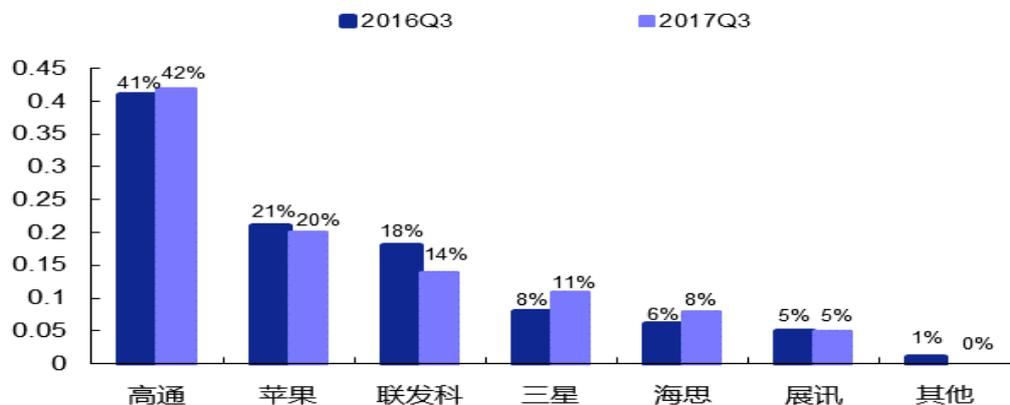


数据来源: statcounter, 安信证券研究中心

### 1.3. 移动互联网和人工智能已经证明：重大技术变革是我国 IT 产业“弯道超车”的绝佳机遇

我国的移动处理器芯片已经处于全球领先梯队。在移动互联网时代，华为海思、展讯等中国厂商抓住了 ARM 开放架构崛起的机会，一方面通过取得 ARM 的架构授权，在 ARM 的架构基础上改造和对指令集扩展或缩减，进行手机 SoC 的设计；另一方面也积极开发能够兼容 ARM 架构和软件的自主架构。虽然中国企业在上游架构知识产权和下游生产技术上仍然有差距，但已初步构建芯片设计、制造、封装测试的产业链，国内厂商手机 SoC 的性能与国际巨头高通已并没有特别大的差距。根据 Counterpoint Research 发布的 2017 Q3 全球移动处理器市场份额报告，海思、展讯分别占据了 8% 和 5% 的份额，跻身全球前六名。

图 12: 2017 年全球移动处理器市场前六名中三家是中国企业，其中大陆两家：海思（8%）、展讯（5%）



数据来源：counterpoint，安信证券研究中心

人工智能带来计算模式的彻底变革，中国厂商成功“弯道超车”。传统计算机软件解决的是确定问题，人工智能解决的是欠定问题，即这些问题难以用固定的流程或者规律描述，所谓深度学习，简单说就是用数学方法模拟人脑神经网络，用大量数据训练机器来模拟人脑学习过程，其本质是把传统算法问题转化为数据训练和计算问题。所以对底层基础芯片的要求也发生了根本性改变：人工智能芯片的设计目的不是为了执行指令，而是为了大量数据训练和应用的计算。中国厂商成功抓住这一历史性变革的机遇，在人工智能这一新的信息技术革命领域：从芯片到基础训练框架软件到上层应用算法，可以说每一个层次不但都能够实现自主可控，而且每一个层次都堪称处于世界领先的行列。

表 4: 中国在人工智能领域可以实现全产业链自主可控，且均处于世界领先水平

人工智能产业环节	技术领先的中国企业
上层应用算法	百度、科大讯飞、商汤、旷世、云从、海康、大华
深度学习基础框架	百度 (Paddle)、商汤 (Parrots)、浪潮 (Caffe-MPI)
AI 服务器	浪潮、曙光
AI 基础芯片	寒武纪、地平线、深鉴科技、海思

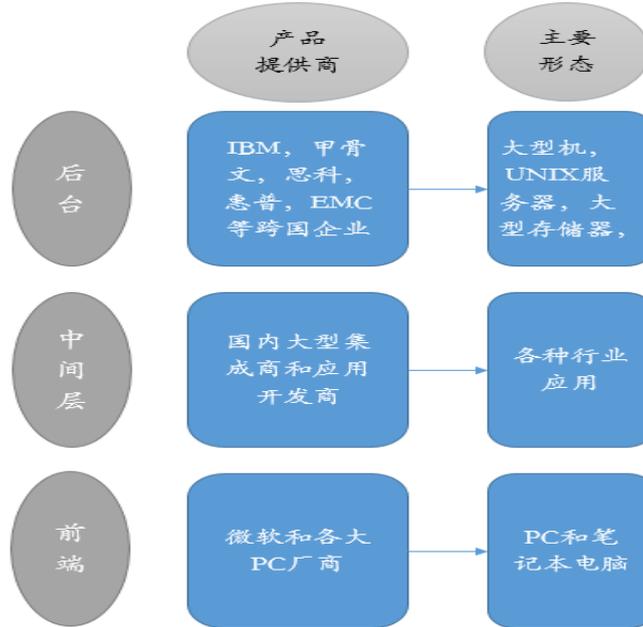
数据来源：安信证券研究中心

## 2. 云变：对传统 IT 产业五位一体的全面革命

回顾国内传统 IT 产业的基本形态，可以用三个层次来描述：后台是大型机、UNIX 服务器、大型存储、大型数据库构成的成本高昂的数据中心，由 IBM、甲骨文、思科、惠普、EMC

等跨国企业占据；前端是 PC、笔记本电脑构成的人机界面，由微软和英特尔厂商占据；中间层是各种行业应用，主要由国内大型集成商和应用开发商瓜分。

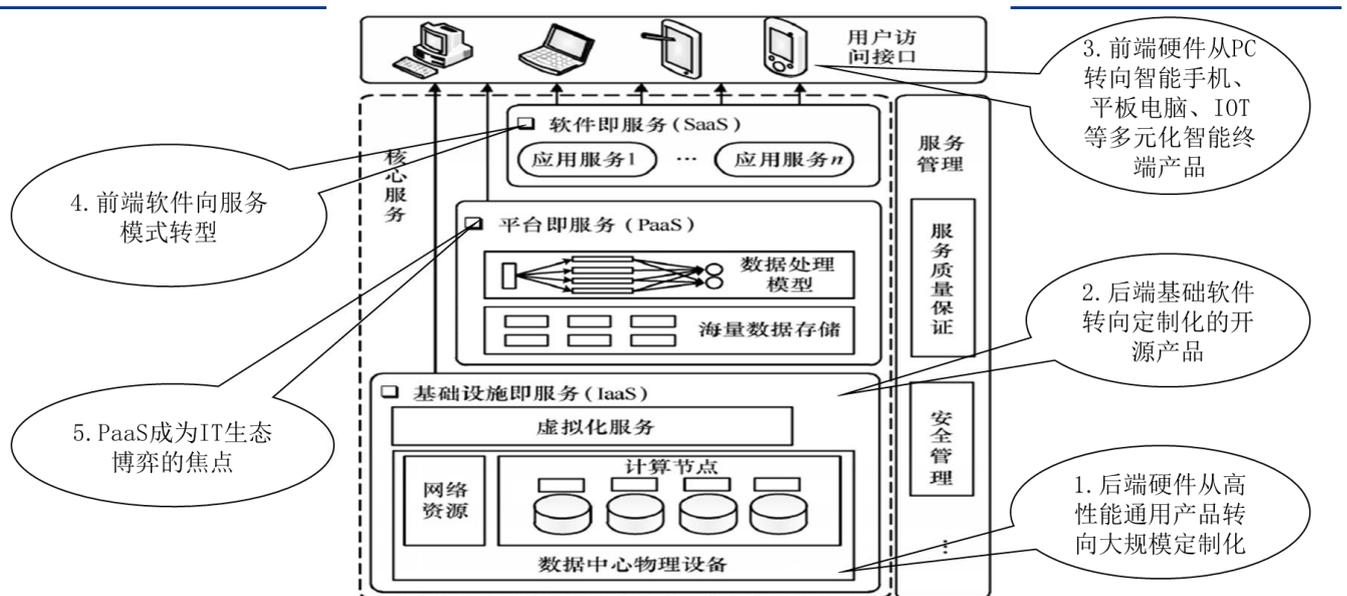
图 13：国内传统 IT 产业的基本形态



数据来源：安信证券研究中心

传统的 IT 产业发展到今天，已经日益显示出它的弊端。由于安迪比尔定律的存在，计算机硬件的价格始终高居不下，这使得各大公司在开展业务之前都需要花费一大笔资金配置 IT 软硬件以及寻求系统集成厂商的帮助，并且还需要专门的技术人员时刻维护。加之各类应用程序都有兼容性的问题，这台设备正常使用的程序不一定能在另一台设备上运行。而这些传统 IT 产业的缺陷，也正是云计算得以蓬勃发展的原因，云计算带来了传统 IT 产业五位一体的全面革命。

图 14：云计算对传统 IT 产业五位一体的革命



数据来源：安信证券研究中心

## 2.1. 后端硬件从高性能通用产品转向大规模定制化

IaaS 的出现,使用户获取硬件产品的方式发生了变化。用户不需要投入大量成本购买、部署、维护、升级硬件,而是通过使用服务的方式来获得硬件资源能力,更灵活,可扩展性更高,也更经济。新型硬件服务提供商本身的硬件资源可能是闲置资源(如 Amazon 的云计算与其庞大的电子商务业务可以共享基础设施资源),是低廉的定制化通用硬件,而不是商业化的高性能硬件,因此在成本上极具优势。传统高毛利的硬件厂商难以从新型硬件服务提供商处获得高利润的订单,这些硬件厂商将面临“洗牌”。

### 服务器: 互联网巨头主导大规模定制化趋势

云计算带来服务器市场的变革不同以往,小型机取代大型机、X86 取代小型机都是硬件技术创新驱动的,由硬件厂商发起,而云计算变革则是软件和应用创新驱动的,由互联网运营商发起,逆硬件产业链上行,从数据中心,到服务器,到处理器。云计算对于服务器的改变沿着两个方向在演进: **1、针对数据中心的物理特性的改变**,包括可部署性、密度、功耗、可管理性等,比如多节点服务器等创新云服务器以及移动式数据中心等新形态的出现和发展; **2、针对具体云应用逻辑特性的改变**,比如计算、存储、网络三类资源配比,扩展性等。

**互联网巨头主导的开放计算项目推动了服务器大规模定制化趋势。**大型 CSP(云服务商)掌握着全球规模最大的服务器部署量,也掌握了全球规模最大、创新程度最高的数据中心。但是在数据中心创新的整体策略上,全球的 CSP 都希望高集成、模块化、面向应用的设备定制化。然而现有传统品牌厂商的标准满足不了业务需求。Facebook 为什么能够成功发起开源硬件联盟 OCP? 一方面认识到自身对硬件的掌控能力有限,另一方面作为软件开源的受益者,深知开源的意义,更重要的是定制化的需求亟需作为标准落地以实现量产降低采购成本。因而当他振臂一呼,具有相同诉求的其他 CSP 应声而起,这些相同的诉求总结来说就是: 定制化需求与成本。

2010 年后, Facebook 一反硬件行业关于专利、商业机密的常规操作,大方共享其服务器和数据中心设计方案。同时与英特尔和 Rackspace, 高盛和 Andy Bechtolsheim 共同推出了开放计算项目 (Open computing project, OCP), 并成立了开放计算项目基金会,以期在硬件领域引领一场同开源软件般富有创造力和协作精神的运动。经过 7 年时间的发展, OCP 联盟吸引了 200 多个会员,包括微软、谷歌等互联网巨头及云计算服务提供商,惠普、戴尔等品牌服务器厂商,广达等代工厂,VMware 等软件厂商,中国的华为、阿里、京东、浪潮也位列其中,形成了一个协作社区,专注于重新设计硬件技术,以有效地支持对计算基础架构不断增长的需求。在服务器领域,OCP 标准现已囊括 OpenRack、OpenRack v2、Barreleye、OCP Mezzanine、SOC Boards、PCI Card 等开放式机架、电源、夹层卡、插线板、PCI 卡标准,更与其他开放组织制定联合标准如: Project Olympus、OCS。

表 5: 三大开发计算组织对比

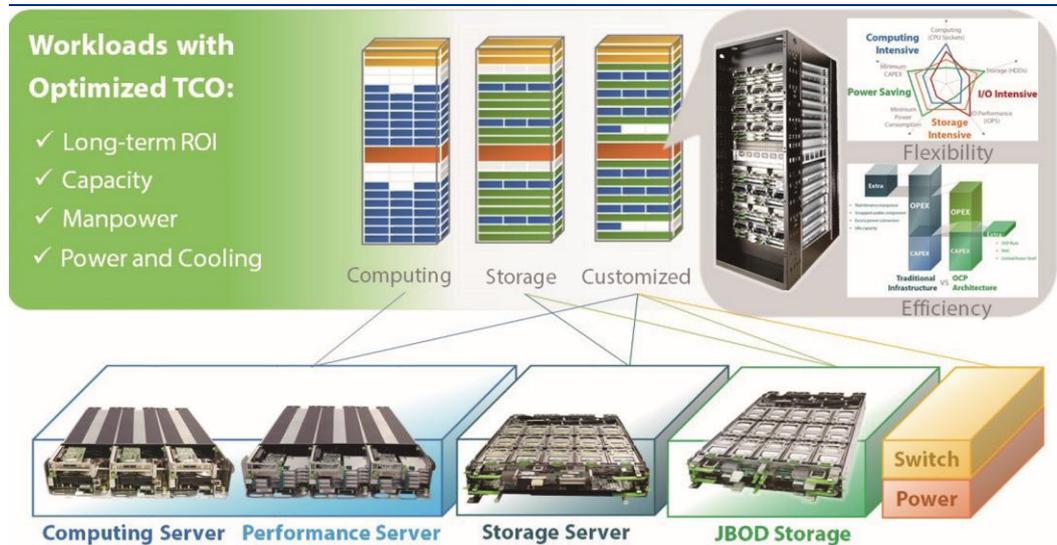
	OCP	ODCC	Open19
成立时间	2011/4	2014/8/29 (前身: 2011 天蝎联盟)	2016
发起人	Facebook、Intel、Rackspace、高盛、Andy Bechtolsheim	阿里巴巴、百度、腾讯、中国电信、中国移动以及中国信息通信研究院、顾问单位英特尔	LinkedI、HPE、VaporIO
设立初衷	发起硬件开源运动重构硬件设计以满足定制化及低成本需求	打造中国数据中心开放平台,推动互联网产业发展和基础设施标准化、加快产业化进程	为新一代开放数据中心和边缘解决方案构建社区,实现效率和灵活性
旗下项目	数据中心设施、硬件管理、HPC、网络、服务器、存储、机架和电源、电信、开放系统固件(孵化)、安全(孵化)	服务器、数据中心、网络、测试认证	Open19, 适用于服务器,存储和网络的任何 19“机架环境

主要标准规范	Open Rack、Open Rackv2、 <u>Project Olympus</u>	天蝎 1.0、2.0、2.5、3.0	Open19
成员数量	176	56	22

数据来源: OCP、ODCC、Open19 官网, 安信证券研究中心

与此同时,国内成立 ODCC 联盟,前身为与 OCP 同年成立的天蝎联盟,由阿里巴巴、百度、腾讯、中国电信、中国移动、中国信息通信研究院、英特尔联合发起,现已公开发布天蝎整机柜技术规范 2.5。2016 年底,LinkedIn 又发起了 OPEN19。OPEN19 定义的是基于传统技术标准 19 英寸宽的整机柜服务器,适合于任何规模的数据中心,提供 Open Compute Project 以外的选项,特别是为小型数据中心提供标准化解决方案。该基金会最初的硬件贡献之一将 Open19 平台行业规范,该规范定义了跨行业通用服务器外形,为各种规模的运营商创建灵活、经济的数据中心和边缘解决方案。

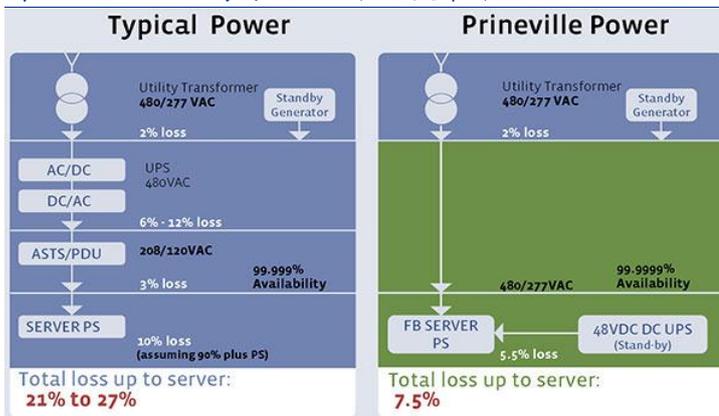
图 15: 符合 OCP 标准的整机柜服务器



数据来源: OCP, 安信证券研究中心

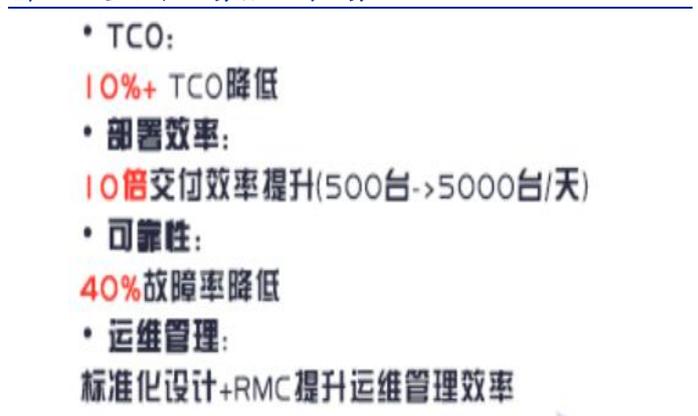
三大组织使得服务器组件模块化,同步扩展部署弹性与生命周期,量身定制整机柜形态实现高密度部署、成本优化。三大组织标准均规范了独立的计算、存储、电源等模块,针对不同应用场景的具体需求,可轻松配比最优计算与存储资源,提升部署效率。根据官网数据,如浪潮整机柜服务器 SR 在百度数据中心的部署速度是惊人的 1 万节点/日,提升十倍。模块化组件可以轻松重复使用和更换,从而实现更高的生命周期成本效益。

图 16: Prineville 与传统 UPS 供电效率对比



数据来源: Prineville, 安信证券研究中心

图 17: 整机柜服务器天蝎优势



数据来源: ODCC, 安信证券研究中心

云数据中心已经成为服务器市场主要驱动力，云服务器出货量增速远高于行业整体增速。云服务器的形态通常为多节点机架、多节点整机柜，计算、存储、供电、散热等功能单元高度模块化、池化，在部署密度、能效、投资回报等方面都明显优于传统服务器。所以多节点服务器的增长，本身也可以看作是云服务器的增长。在互联网成熟发展的北美市场，多节点云服务器已经超越传统机架，成为第一大服务器形态，根据 Gartner 预测，在北美市场多节点云服务器的占比在 2021 年将达到 45.4%，而未来几年，多节点云服务器的复合增长率为 6.1%，2 倍于服务器整体市场增速。

图 18：全球 X86 服务器出货量走势



数据来源：IDC, 安信证券研究中心

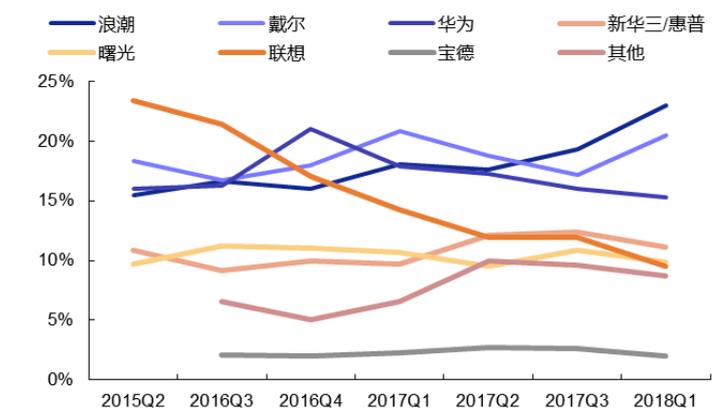
图 19：北美 X86 服务器出货量走势



数据来源：IDC, 安信证券研究中心

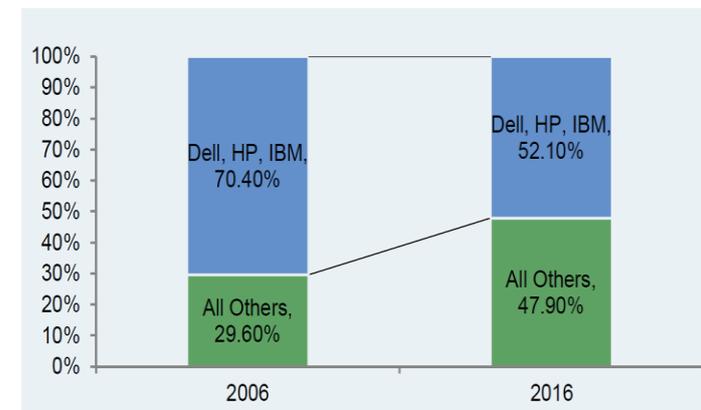
传统品牌厂商逐步衰落，市场向拥抱大规模定制化趋势的企业集中。根据 Synergy Research 的研究，超大规模数据中心部署着全球存量服务器的 47%。Gartner 报告显示，CSP 采购仍然贡献了全球和中国服务器市场的主要增长，2017 年，仅是 Amazon 一家就采购了全球 13% 的服务器。但部分传统品牌由于利润稀薄放弃了这一块大蛋糕，IBM 出售低端 X86 服务器业务，惠普企业 (HPE) 2017 年宣布退出云服务器(针对云公司的定制服务器)行业。

图 20：中国 x86 服务器出货量市占率动态变化，符合云计算大规模定制化趋势的浪潮逐步脱颖而出，稳居全国第一



数据来源：IDC, 安信证券研究中心

图 21：过去 10 年戴尔、HP 和 IBM 的全球市场份额正在被其他厂商逐步挤压



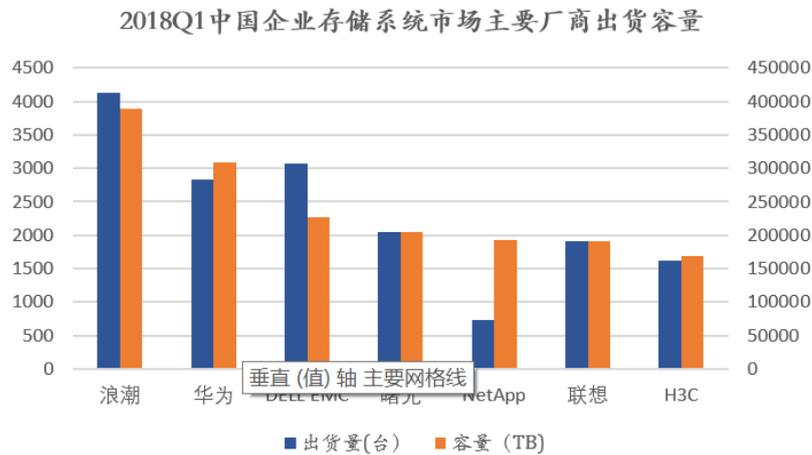
数据来源：IDC, 安信证券研究中心

### 存储和网络设备：软件定义的通用硬件平台成为趋势

云计算的逐步成熟与发展，颠覆了数据中心的生态系统，存储作为云计算中心的数据载体，也将面临新的挑战。传统数据中心的形态是一个个独立的数据孤岛，每个业务系统之间独立运转，互不干扰，传统的磁盘阵列集中存储架构也比较适合。因此，长期以来传统磁盘阵列

的存储形态占据了数据中心绝大部分的存储市场份额，但是云计算时代的到来却对存储系统提出了全新的要求。在云计算中心环境中，云存储系统开始面临着越来越多的挑战，比如海量存储的虚拟化、简单方便易用以及更低的建设、使用和维护成本。简单说，云计算时代迫切需要在新一代搭载在通用硬件平台下，可实现大规模横向扩展的、软件定义的统一架构的分布式存储产品，以满足其数据可靠性、灵活性、扩展性、可管理性以及成本控制需求。

图 22：2018 年 Q1 浪潮取得企业级存储市场出货量第一，6 倍于业内增速



数据来源：IDC, 安信证券研究中心

软件定义存储成为存储厂商竞争的关键。前不久进行的浪潮信息软件定义存储 AS13000 模拟真实业务环境的测试震撼了业界，整个集群裸容量达到 72PB、288 节点，其中元数据集群 128 节点，系统实测性能达到 380 万 IOPS、324GB/s 聚合带宽，性能可随节点规模的增加而呈拟线性增长。IDC 正式公布 2018 年第一季度《中国企业级存储系统市场调查数据报告》。数据显示，2018 年第一季度存储出货容量达 4,097.9PB，同比增速 102%。浪潮信息存储出货容量 389.4PB 居中国市场第一，出货量增速 162.7%，以六倍业界的增速引领市场。

互联网巨头先后开始力推软件定义的白牌交换机，硬件门槛大幅降低，有望成为浪潮等后发厂商全面进入网络设备市场的战略机遇。实际谷歌很早就启动专门针对交换机的研发自制的 B4 项目，硬件制造由 ODM 厂商代工。后续谷歌推出 Jupiter 项目，自研芯片支撑的通用的硬件平台，能够运行所有的软件系统，最终成为了谷歌第五代数据中心的架构基础。HP 收购 3Com 后成立了 OPS (Open Platform System) 项目，构建开放的交换机操作系统。2013 年，Facebook 成立 ON (Open Network) 项目，进一步规范定义白牌交换机硬件、软件、操作系统、芯片等等，这进一步使得白牌生态链在硬件上可以完全进行替换。2016 年，Facebook 和多家电信运营商共同参与 TIPProject 计划，白盒交换机正式具有进入电信市场的资格，这是白牌产业链的重要标志。

表 6：互联网巨头推进白牌交换机业务对比

	Google	HP	Facebook	AT&T
目的	带宽利用率低下，需要流量负载的动态分配	构建开放的交换机操作系统，追赶思科份额	进一步规范定义白牌交换机硬件、软件、操作系统、芯片等等	削减运营商的巨额业务成本
优势	自身巨头市需求	收购 3Com 后拥有较高交换机市场渠道份额	自身巨头市需求	大公司铺路在前
项目	B4 项目：挖思科 Juniper 骨干研发，台湾 ODM 代工，开发交换机操作系统 Jupiter 项目：设计交换机以满足和支撑二、三层数据中心网络的架构	Open Platform System 项目：白牌交换机产业链开始逐步形成产业闭环	Open Computer Project：聚焦于数据中心基础设施架构 Open Network:规范定义白牌交换机硬件软件，操作系统，芯片等 TIPProject：推动白牌交换机具备进入电信市场资格	CPE 白盒计划：白盒交换机构建 Backhaul 网络

结果

接近企业级水平强大数据交换能力

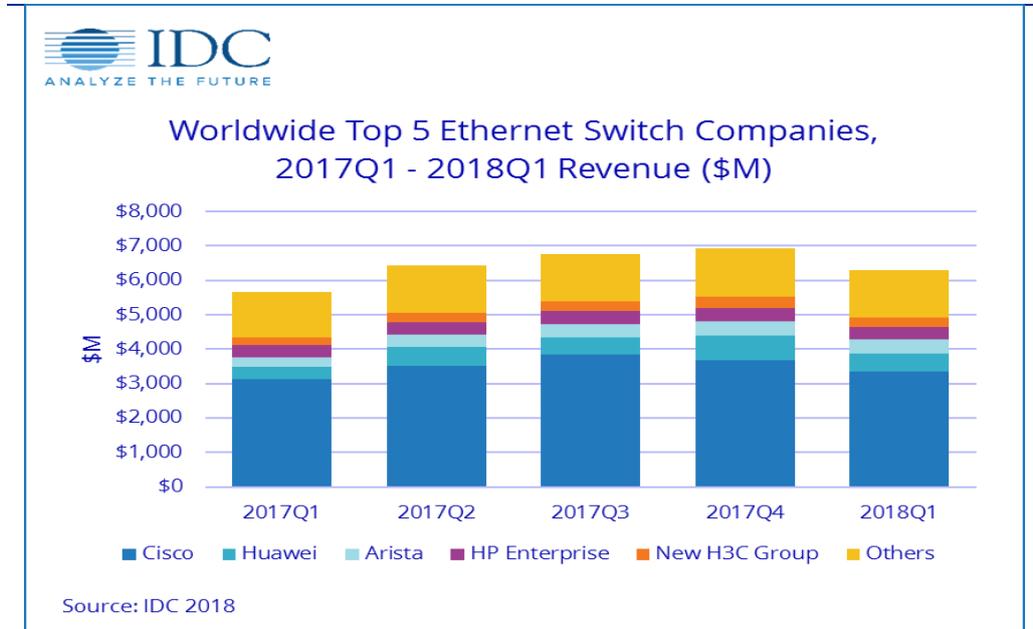
白牌交换机产业链开始逐步形成产业闭环

白盒交换机正式具有进入电信市场的资格

白盒交换机替换 10 万个传统交换机，白盒交换机成为物联网、移动互联网、大数据和云计算的链接核心

数据来源: TechWeb, 安信证券研究中心

图 23: 前五大传统品牌网络交换机厂商市场份额增长乏力



数据来源: IDC, 安信证券研究中心

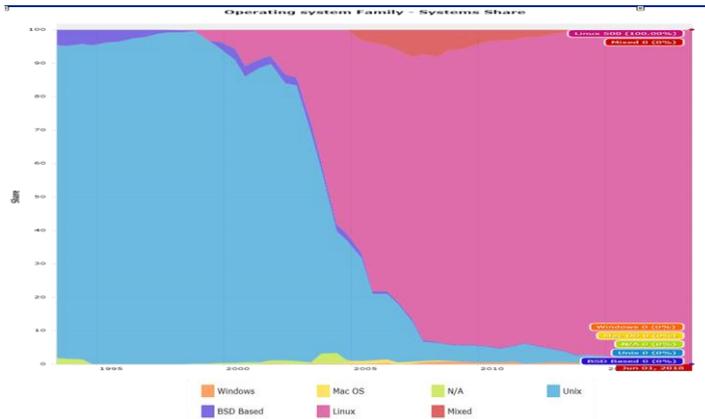
## 2.2. 后端基础软件转向定制化的开源软件

开源 Linux 是云计算操作系统的基石，根据 Linux 基金会 2017 年公开报告显示，Linux 操作系统运行着 90% 的公有云负载量。我国云计算厂商更是与 Linux 密不可分：一方面，腾讯云和阿里云采用的虚拟化技术 KVM 就是基于 Linux 内核的开源虚拟化解决方案；另一方面，云计算管理平台管理的虚拟资源主要搭建在 Linux 系统的虚拟机上，所以 Linux 是云计算管理平台运行的基石。

**Linux 逐步主导服务器操作系统。**自 1993 年至今，各种 Linux 的发行版几乎均可用作服务器的操作系统，Linux 在服务器操作系统领域逐渐占据越来越多的市场份额。其中 Linux 的发行版 Ubuntu Server、CentOS 等在服务器领域中一直占据重要地位。在服务器的各具体应用分支中，Linux 表现最为亮眼的是 web 服务器领域，自 1995 年 Apache 正式推出以来，开源、稳定、高效的特性使运行 Apache 的 Linux 服务器成为全球互联网服务提供商构建 Web 服务器的首要选择，LAMP（Linux 操作系统，Apache，MySQL，Perl / PHP / Python）成为最强大的网站解决方案，提供了互联网 70% 以上的流量。在其他服务器应用分支，如数据库服务器，集群服务器等，Linux 最初并没有得到广泛应用，不过由于各方面性能的提升，Linux 正在被越来越多的企业选择，金融、交通、电信等对稳定性和安全性要求较高的行业，也逐渐愿意采用开源的 Linux 作为服务器操作系统。

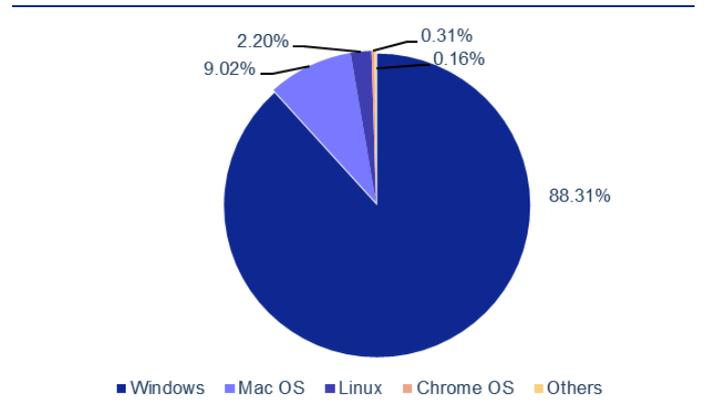
**Linux 已占领全部 Top500 超级计算机的操作系统。**1998 年，Linux 第一次开始被 TOP500 的超级计算机采用为操作系统。从 2000 年开始，采用 Linux 系统的超级计算机数量开始爆发增长。2004 年，世界最快的 500 台计算机中采用 Linux 操作系统的比重超过了 Unix，并且达到了 50% 以上。2010 年，Linux 在世界最快的 500 台计算机操作系统中占据了 90% 的份额。目前，全世界最快的 500 台超级计算机运行的全部都是基于 Linux 内核的操作系统。

图 24: 目前, 全世界最快的 500 台超级计算机运行的全部都是基于 Linux 内核的操作系统



数据来源: top500, 安信证券研究中心

图 25: Linux 虽然只占有全球桌面操作系统 2.20% 的市场, 但深度 Linux、中标麒麟、红旗 Linux 等国产主流操作系统都是以 Linux 内核为基础开发的



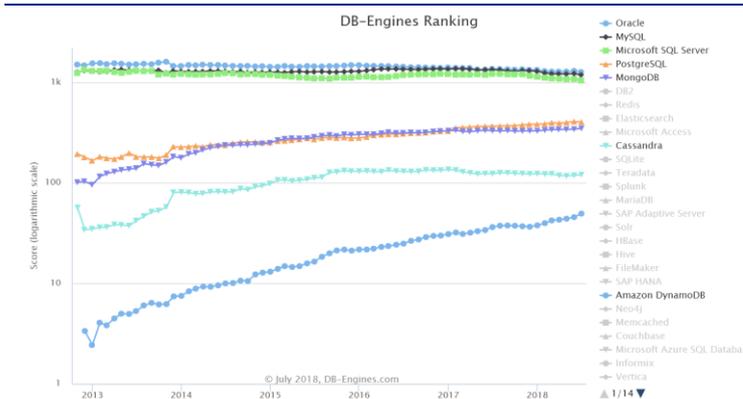
数据来源: Statcounter, 安信证券研究中心

国产桌面操作系统基本都是基于 Linux 开发。截止 2018 年 7 月, 根据 Netmarketshare 的统计数据, Windows 的市场份额保持绝对领先, 为 88.31%, mac os 以 9.02% 的市场份额居第二名, 而 Linux 的市场份额仅为 2.20%。不过由于 Linux 开源的特性, 所有代码已知, 具有国家安全层面的战略意义, 巴西、法国、葡萄牙等国家政府均大力支持本国的基于 Linux 内核的操作系统在桌面客户端领域的发展。我国的国产操作系统如深度 Linux、中标麒麟、红旗 Linux 等也都是以 Linux 内核为基础开发的, 由国家主导在政府、企业、OEM 等领域逐步应用。同时, 为获取技术独立, 掌握完全知识产权的设计, 我国自主研发的芯片的龙芯排他性地只适用于 Linux。

Linux 广泛应用于嵌入式设备, 基于 Linux 的 Android 统领智能终端操作系统市场。由于具有移植性和可定制性强的特点, Linux 被众多嵌入式设备选中作为操作系统, 占据了 62% 的嵌入式市场, 目前广泛应用在路由器、游戏机、电视、手机、平板电脑等设备中。在智能手机、平板电脑、智能电视等智能终端上广泛使用的 Android 操作系统就是基于 Linux 内核编写的。Android 已经是全球智能终端操作系统的领导者, 根据 Statcounter 统计, 截止 2018 年 7 月, Android 占据了 80% 的智能手机市场份额, 在包含 PC 在内的所有终端设备操作系统中, Android 自 2012 年开始迅猛增长, 如今力压 windows, 以 42.20% 的占有率排行第一。嵌入式 Linux 操作系统将随着智能物联网的普及更加大放光彩。

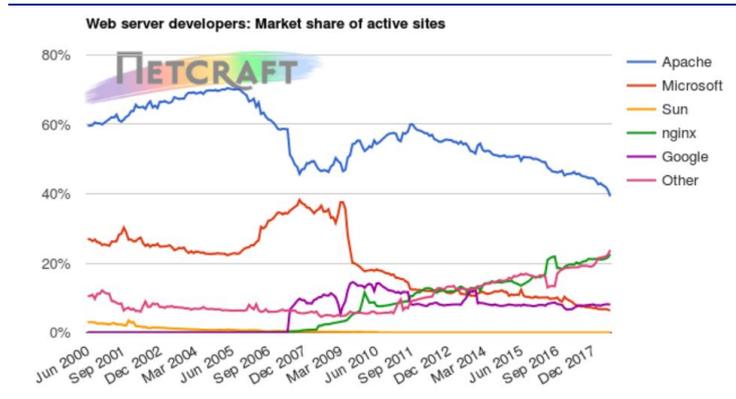
此外, 不仅仅是 Linux 操作系统, NoSQL (如 BigTable、Cassandra、Dynamo 等)、DFS (分布式存储) 等云计算基础软件也对传统的数据库、中间件等基础软件造成了颠覆性的冲击。

图 26: DB-Engines 数据库排行榜, NoSQL 类评分不断提升



数据来源: DB-Engines, 安信证券研究中心

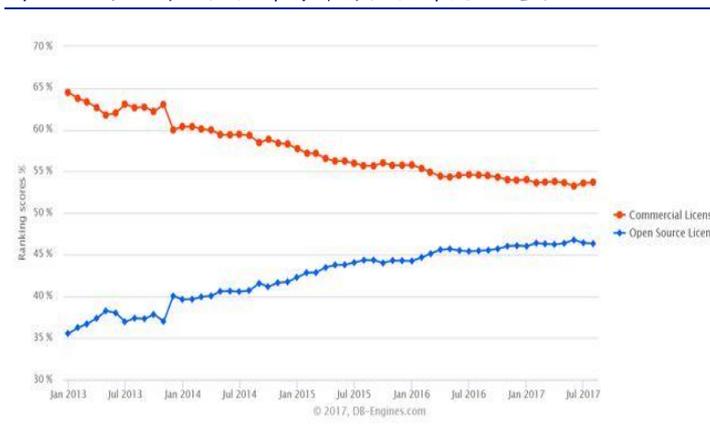
图 27: 开源的 Apache、nginx 合占大半 Web 服务器市场份额



数据来源: netcraft, 安信证券研究中心

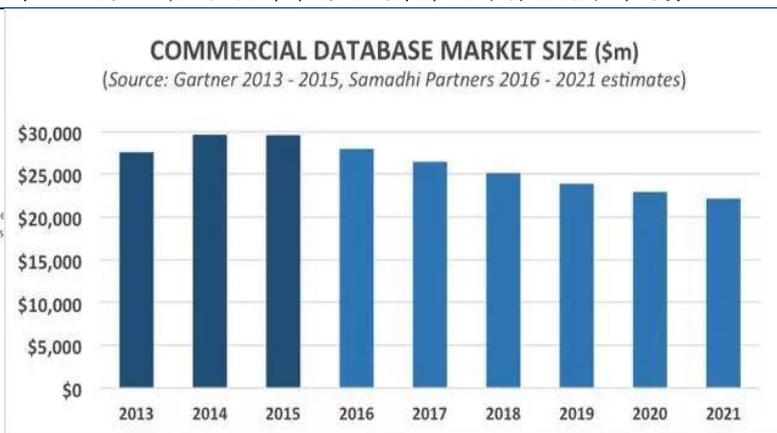
开源数据库正在强劲冲击传统商业数据库市场份额。虽然从数据库产品收入上看，大部分市场都由像 Oracle 和 Microsoft SQL Server 这样的商业数据库所占据。但是，Gartner 最近发布的一份研究报告显示，开源数据库市场占有率占关系型数据库的 25%，开源数据库与商业数据库的市场占有情况并不像收入显示出的差别那么大，在 DB-Engines 发布的数据库流行度统计中也可以看到，前 10 名有一半都是开源数据库，且过去一年流行度增长的大都是开源数据库。2016 年，数据库市场仅增长了 7.7 个百分点，而开源数据库市场增长了 50%，达到了 26 亿美元，最近两年，开源数据库的年复合增长率更是高达 75%，这预示着开源数据库服务的增长仍将持续，并将压缩商业数据库的市场份额。

图 28：传统商业数据库与开源数据库关注度对比



数据来源：DB-Engines，安信证券研究中心

图 29：传统商业数据库市场空间未来预计将呈现下滑趋势



数据来源：Gartner, 安信证券研究中心

我们认为，开源数据库崛起的原因在于以下方面：1、消除了原本商业数据库的维护/支持成本和未来升级成本；2、各大科技公司在处理数据的绝对数量和不同结构方面开始遇到了 SQL 数据库存在的限制，由于数据的数量和种类迅猛增长，适合 NoSQL 的使用场合其数量很快就会远远超过适合 SQL 的使用场合；3、摩尔定律促使处理能力、内存容量及速度、存储容量及速度以及网络吞吐量都得到了提升，这使得用户越来越不需要僵硬的 SQL 标准和写时模式方法；4、开源数据库项目可以迅速针对固态硬盘优化代码。

表 7：开源数据库与商业数据库对比

指标	开源	商业
成本	低	高
扩展性	高	低
成熟度	较低	高
资源节省	否	是
资源利用率	高	低
数据处理能力	好	存在瓶颈
兼容性	强	弱

数据来源：安信证券研究中心

亚马逊计划两年内彻底“去甲骨文”，或宣告传统商业数据库软件的“黄昏”。目前，亚马逊已经将公司大部分内部基础设施转移到亚马逊网络服务 (AWS)，并计划于 2020 年第一季度彻底移除甲骨文的专有数据库软件。亚马逊此次宣布去甲骨文的核心意义在于三个方面：

第一，为自有的数据库产品“背书”。亚马逊云服务自有的数据库服务功能日渐完善，将自身的业务转移到自有的数据库服务上有助于提升自身云服务的形象。

**第二，甲骨文专有数据库技术无法满足亚马逊的性能需求。**随着亚马逊云服务的持续增长，亚马逊不断发展完善自身的开源数据库服务，而基于甲骨文数据库的新技术已经有很长一段时间没有更新了。

**第三，有助于亚马逊降低云服务成本。**购买甲骨文公司的数据库软件成本高昂，ORACLE 11G 标准版单用户价格在 2000-3000，单 CPU 价格更是高达 14 万，而各大云计算厂商为了尽快抢夺市场份额都采取了“价格战”策略。目前，各厂商的价格水平差别都很小，而现阶段数据库市场潜力巨大，根据 Gartner 预测，全球数据库市场规模将突破 500 亿美元的规模。若能继续降低成本，就能在价格战中取得优势。

**亚马逊“去甲骨文”的底气：跟随云计算趋势发展完善的开源数据库服务将是亚马逊占据数据库市场的关键。**亚马逊云服务开发的开源数据库产品形成了完整的数据处理服务链，主要包括数据迁移工具 AWS Database Migration Service，关系型数据库 Aurora，关系型数据库服务 Amazon RDS，数据仓库 Amazon Redshift，非关系型数据库 DynamoDB，内存数据存储服务 Amazon ElastiCache 以及图形数据库服务 Amazon Neptune，这使得去甲骨文成为现实。

**表 8：AWS 数据库产品体系**

AWS 的数据库服务产品	处理对象	功能
Database Migration Service	企业数据库	将企业的数据库迁移到云服务
Aurora	关系型数据	存储，管理关系型数据
Amazon RDS	关系型数据库	可在云中设置、运行和扩展关系数据库
Amazon Redshift	巨量数据	高效分析大量数据
DynamoDB	非关系型数据	存储，管理非关系型数据
Amazon ElastiCache	内存数据	存储，管理内存数据
Amazon Neptune	图形数据	存储，管理图形数据

数据来源：甲骨文，安信证券研究中心

**表 9：甲骨文数据库与 AWS 数据库对比**

	AWS	ORACLE
数据库备份	自动备份	自行备份，还需寻找备份空间，定期验证备份是否可恢复
软硬件投入	无软硬件投入，按需付费	数据库成本较高
系统托管	无系统托管费用	自行购买服务器
维护成本	无	专人维护
扩容	即时开通	采购硬件并部署，周期较长
资源利用率	100%	考虑峰值，资源利用率低
运行效率	速度最高可以达到标准 MySQL 数据库的五倍	速度较 AWS 慢
兼容性	完全兼容现有 MySQL 和 PostgreSQL 开源数据库	专有数据库
定制化服务	不足	可深度定制
可靠性	依赖于网络情况，日渐完善	高

数据来源：安信证券研究中心

### 2.3. 传统中间层厂商积极捆绑云服务巨头

传统的企业 IT 市场需要规划、咨询、集成服务，而进入云计算时代后，将会有越来越多的用户不再需要传统的 IT 服务，但传统业务和云业务的协同与集成可能会带来新的需求，特别是在向云计算转型的时期，这方面的需求会比较旺盛。腾讯、阿里今年先后入股长亮科技、

东华软件、润和软件、常山北明、卫宁健康五家计算机上市公司，成为这一变革的标志。

表 10：腾讯、阿里两大云计算巨头在传统软件厂商的布局

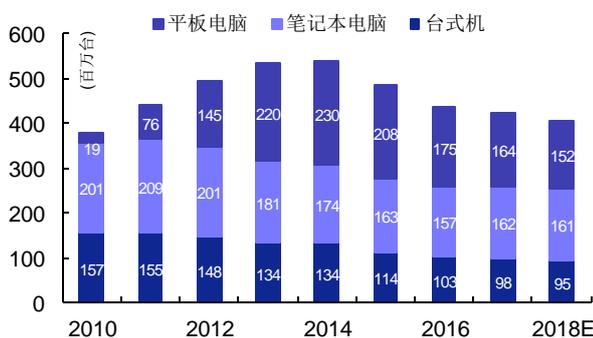
公司	入股时间	入股比例	主营业务	入股原因
长亮科技	2018.4.20	7.14%	为金融机构及金融服务企业提供信息化解决方案与技术服务，包括金融核心类解决方案、大数据类解决方案、互联网金融类解决方案等	通过长亮科技在银行和泛金融的 IT 信息技术解决方案和资源优势，合作打造新的银行互金平台解决方案、智能金融云平台、“银户通”平台
腾讯 东华软件 股东诚信 电脑	2018.5.26	24.69%	医疗、金融、电力、政府、通讯、运输物流等行业的应用软件开发、计算机信息系统集成和信息技术服务	合作布局 (1) 医疗云、医疗互联网、医疗人工智能及视频技术服务；(2) 智慧城市案例共建；(3) 能源物联网；(4) 金融大数据
常山北明	2018.6.8	2.24%	软件开发与服务；环保技术开发与咨询服务；信息系统集成服务等	1.在线矛盾纠纷多元化解平台（ODR）及相关生态领域的合作；2.布局智慧城市领域；3.公共事业、民生、金融、大型企业等行业应用领域合作
阿里 润和软件	2018.6.1	5.05%	“金融信息化”、“智慧能源信息化”、“智能终端信息化”等专业领域的业务解决方案的软件与信息技术服务	发挥润和软件在金融行业的业务能力与应用经验，开拓金融科技市场
卫宁健康	2018.6.15	5.05%	提供医疗健康卫生信息化解决方案	布局医疗信息化

数据来源：公司公告，安信证券研究中心

## 2.4. 前端硬件从 PC 转向智能手机、平板电脑、IOT 等多元化“瘦”终端

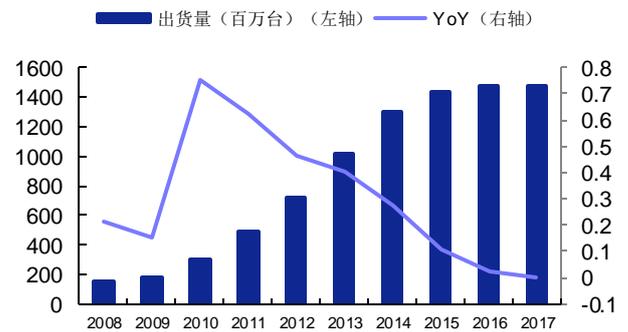
传统的用户终端也开始分化，除了 PC、笔记本电脑继续发展外，开始出现上网本、平板电脑、智能手机等更“瘦小”、更便携、可以随时随地接入网络的终端，同时，PC、笔记本电脑也从传统的以桌面应用为中心逐渐发展为以浏览器为中心，总的趋势是终端多样化、操作系统瘦小化、浏览器中心化、网络无线化、存储处理网络化。

图 30：全球 PC 出货量自 2013 年起逐年下降



数据来源：Statista，安信证券研究中心

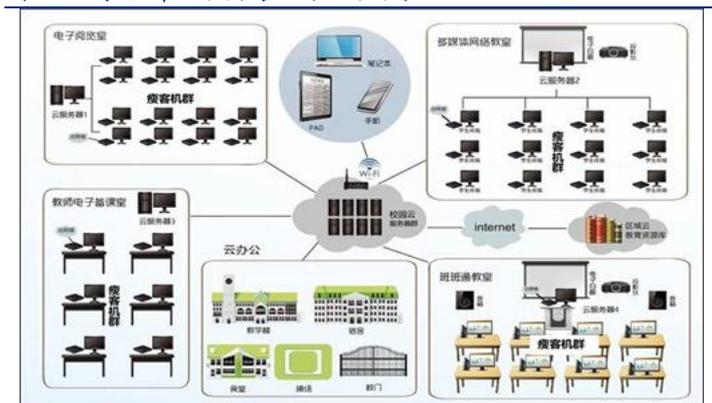
图 31：全球智能手机出货量 2013 年加速增长



数据来源：IDC，安信证券研究中心

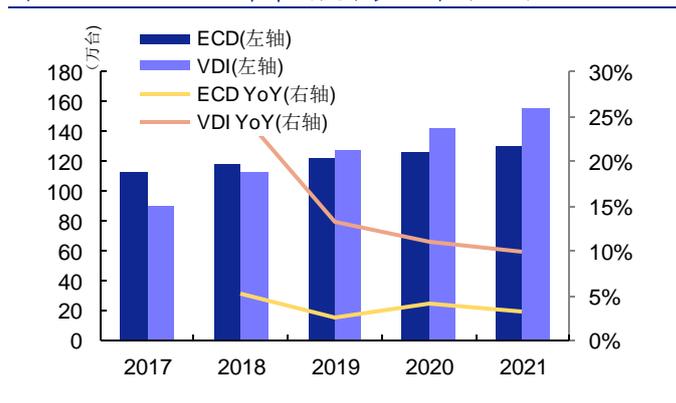
企业级 PC 因安全和管理等问题，成为瘦客户机/桌面云首先突破的市场。办公场景下传统 PC 模式每个用户 PC 基于自身硬件，应用场景的增加使得新机器部署、用户主机维护等安全管理问题愈发困难。瘦客户机分为传统瘦客户机 ECD 和新兴的基于桌面云的 VDI 瘦客户机。通过使用专业嵌入式处理器和精简的操作系统而具有管理使用集中、高效等特性，逐渐用于银行柜台、政府部门服务窗口、教育行业电子教学等场景。

图 32：学校中的瘦客户机应用场景



数据来源：搜狐科技，安信证券研究中心

图 33：2017-2021 年中国瘦客户机市场预测

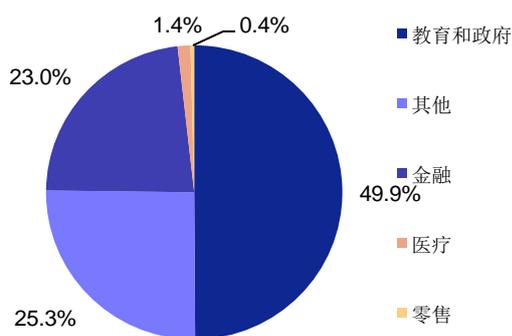


数据来源：IDC，安信证券研究中心

VDI 产品快速占领企业级 PC 市场，市场规模正在不断扩大。根据 IDC 数据，2017 年上半年中国瘦客户机总出货量突破 72.4 万台，同比增长 16.2%。2017 年，中国瘦客户机出货量将突破 203 万台。其中，传统瘦客户机(ECD)出货量将超过 113 万台，同比增长 4.5%；VDI 出货量将突破 90 万台，同比增长超过 51%，市场规模预计达 27 亿元。与此同时，2017 年中国 PC 市场销售量约 5360 万台，市场规模达千亿元，随着瘦客户机不断侵蚀并扩大自身市场份额，据中国智研数据中心预测，中国桌面云市场规模之后五年年复合增长率将达到 39.4%，其中 VDI 瘦客户机在未来五年年复合增长率将超过 23%。

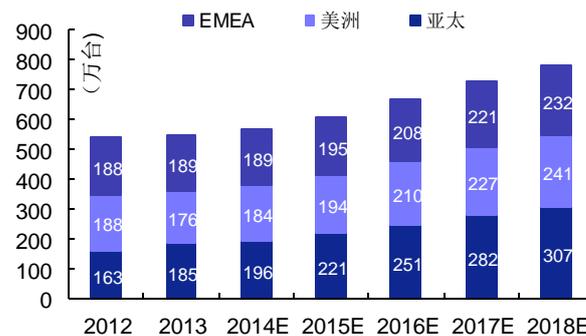
智能教育、金融保险、政府服务等瘦客户机应用场景需求旺盛，零售医疗等场景不断发力。目前，教育行业在 VDI 瘦客户机产品市场的行业分布占据主流，渗透率高、产品升级换代需求旺盛、技术门槛相对较低。在政府及金融证券、保险、零售、医疗等应用场景，瘦客户机也在不断发力。

图 34：2017 上半年中国瘦客户机分行业市场



数据来源：IDC，安信证券研究中心

图 35：2012-2018 全球瘦客户机销量分区域统计



数据来源：IDC，安信证券研究中心

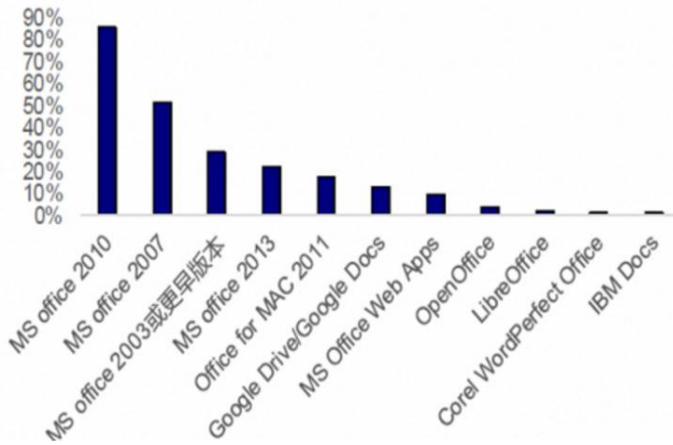
## 2.5. 前端软件向服务模式转型，传统软件厂商“顺之者昌，逆之者亡”

微软以 Windows 统领传统终端软件，是 PC 时代绝对的垄断者，但在前端软件向云服务模式转型过程中，微软传统强势领域的神话被逐个击破：

- 1、微软处于垄断地位的办公软件领域面临多家云服务模式公司冲击，直到转型为 office365 云模式才挽回颓势。国内 WPS 借助移动云服务模式迅速占据国内移动端办公软件第一的市场份额，2017 年金山 WPS 已经拥有超过 2.45 亿的用户，付费会员数量增长近 4 倍，在手机终端月活用户超过 1.12 亿。Google 先后推出免费的 Gmail、Google Docs、Google

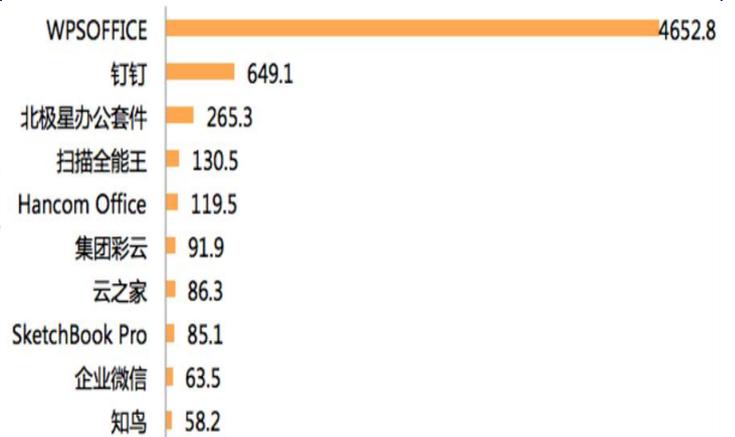
Calendar 等大受欢迎的基于互联网的日常工作应用，使得微软在这一领域感受到了前所未有的挑战，并在 2011 年 6 月 29 日正式发布 Office 365，提供在线 Office 服务，微软的这一行动，确认了软件向服务转型的大趋势。

图 34：微软 2013 年近乎垄断办公软件市场份额



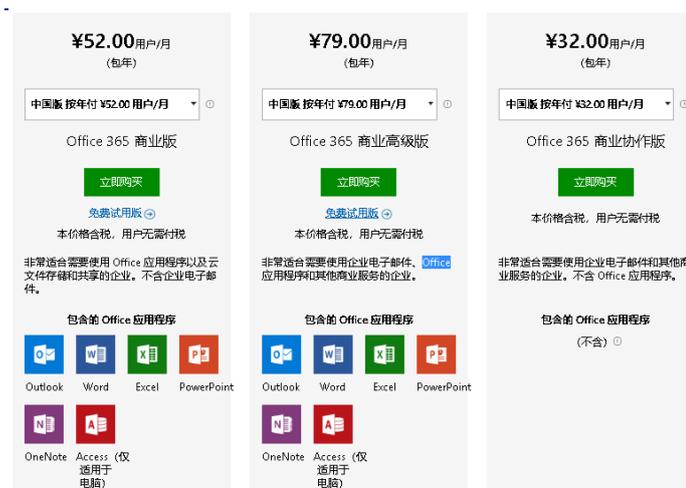
数据来源：《2013 年企业办公软件市场份额调查》，安信证券研究中心

图 35：WPS 问鼎 2017 国内移动办公 App 月活用户数排行榜



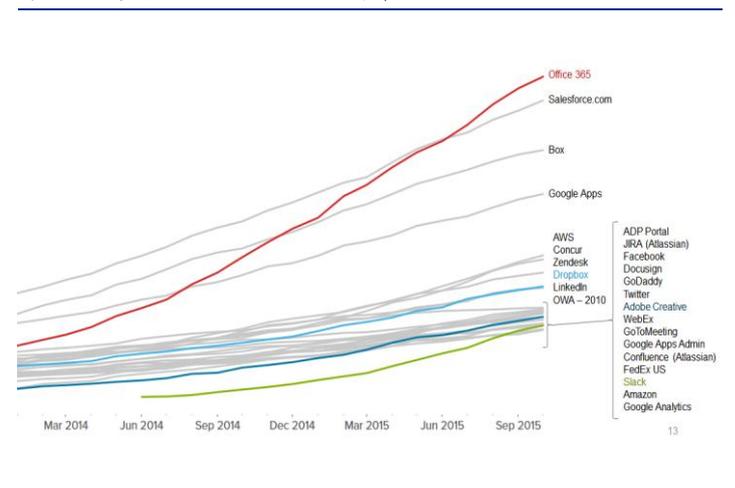
数据来源：比达咨询，安信证券研究中心

图 36：Office 365 商用版收费模式



数据来源：微软，安信证券研究中心

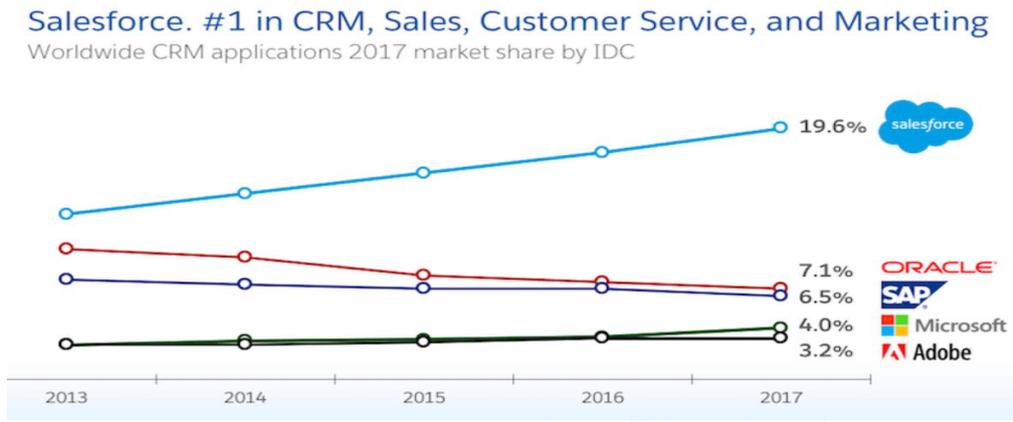
图 37：okta 统计的各类办公软件使用率，微软直到 2015 年才通过转型 Office 365 重回巅峰



数据来源：okta，安信证券研究中心

2、Salesforce 在 CRM 上通过云服务与微软竞争传统取得了巨大成功，传统软件巨头几乎全军覆没。随后其仿效者如雨后春笋般不断涌现，分别在商业管理、协同工作、办公等领域异军突起，Zoho、NetSuite 都是其中的佼佼者。

图 38：CRM 市场竞争格局，Salesforce 一枝独秀，传统软件巨头几乎全军覆没

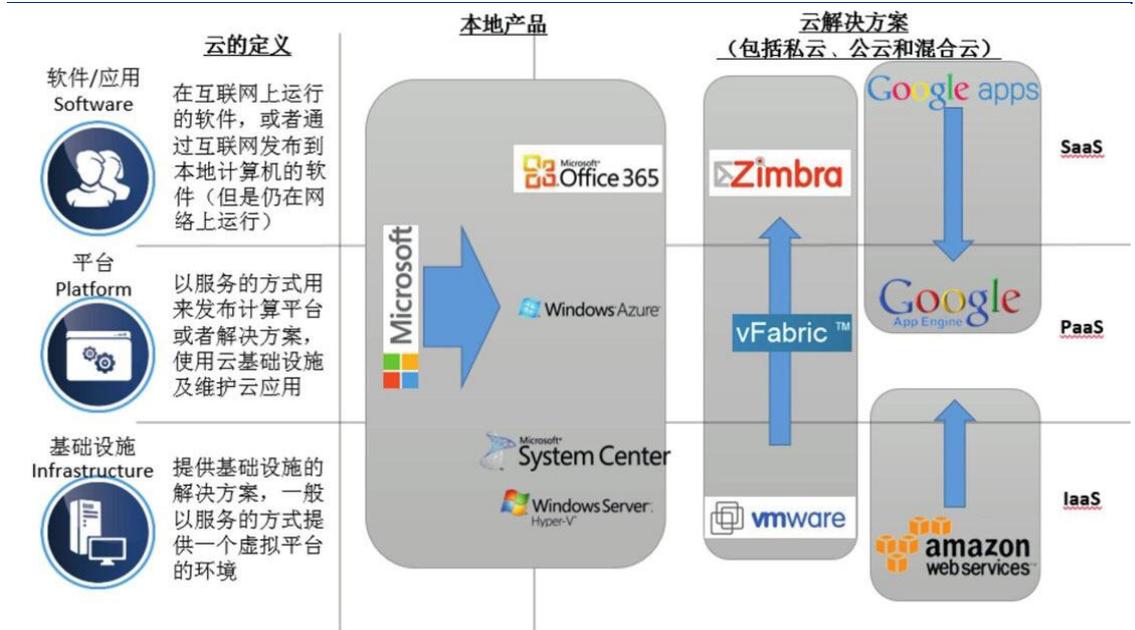


数据来源：IDC, 安信证券研究中心

## 2.6. PaaS 成为云计算生态博弈的焦点。

Google、Salesforce 不约而同地选择构建 PaaS 平台就是基于对新型互联网软件应用生态系统进行培育的目的，微软则推出“云+端”战略予以应对。软件业的重量级企业纷纷推出 PaaS 的目的之一就是让更多的 SaaS 应用依赖于 PaaS 平台，只要在某个 PaaS 平台上的 SaaS 软件足够多，能够更便捷、更经济地满足用户的大部分需求，它就会被更多的用户使用，也会吸引更多的开发者加入，从而成为主流 PaaS 平台，其实质就是创造新的 IT 生态系统、颠覆传统的 IT 生态系统。

图 39：IT 巨头从不同的路径切入云计算，殊途同归 PaaS 层成为云生态博弈重心



数据来源：《微软云计算 365 度》，安信证券研究中心

## 3. 为什么说云计算变革是中国 IT 产业国产化的突破口

### 3.1. 云计算使得后端基础软硬件市场高度集中

传统 IT 生态中，核心芯片和基础软件市场是由一个个终端用户来选择的，而云计算时代算力高度集中，IT 产业从消费级市场产业变为以企业级市场为主的国家战略性产业。这一转变避免了国产基础软硬件与国外产品在消费级市场上的直接竞争，庞大国家市场的支持将可

以使国产基础软硬件的市场化和商品化得到充分的发展。目前我国也已出台了一系列支持云计算领域国内厂商自主可控发展的政策。

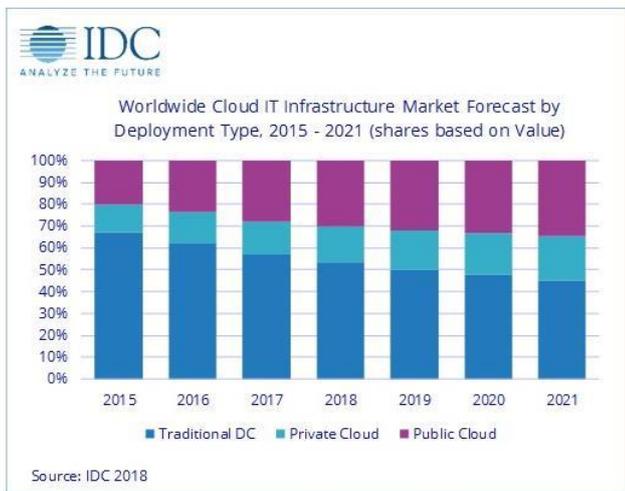
图 40：云计算使得原来用户自有的基础软硬件集中到云服务商管理



数据来源：安信证券研究中心

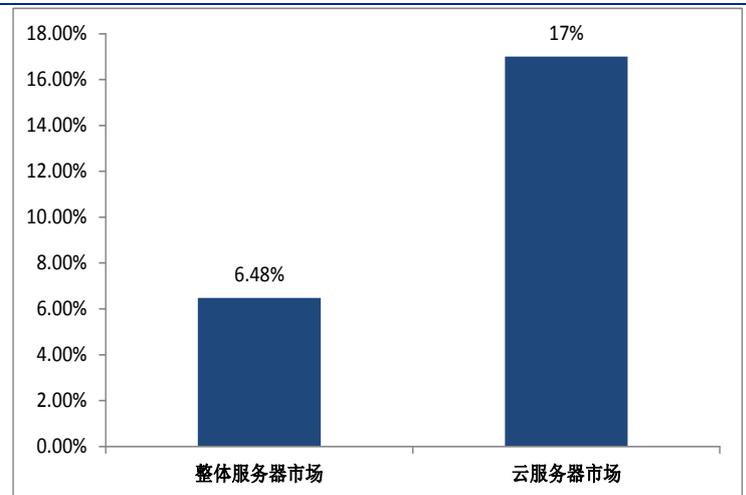
这种集中化的趋势体现在两个方面：1、全球 IT 基础设施市场逐步向云计算厂商集中；2、由于大规模定制化的特点，云计算厂商的 IT 基础设施也逐步向少数龙头供应商集中，市场集中度远高于传统市场。

图 41：全球 IT 基础设施市场逐步向云计算领域集中



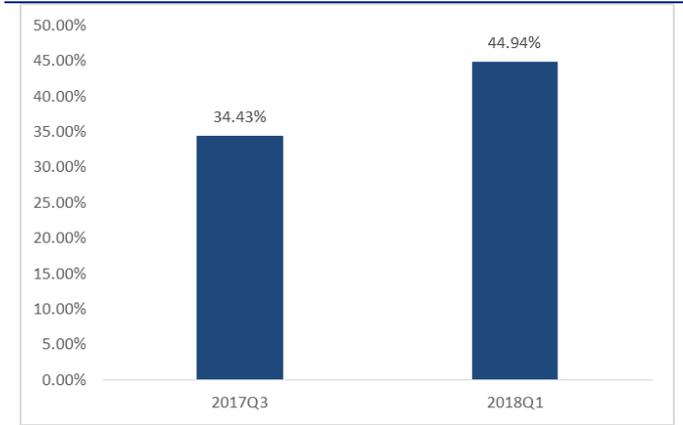
数据来源：IDC, 安信证券研究中心

图 42：2018 年 Q1，浪潮云服务器全球市占率（17%）远远高于其服务器整体市占率（6.48%）



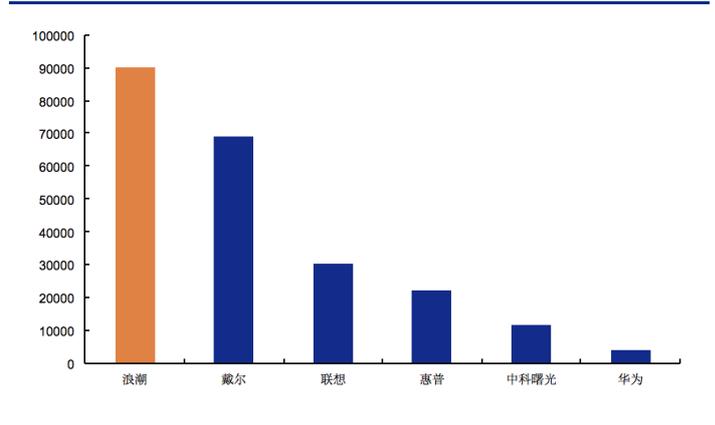
数据来源：IDC, 安信证券研究中心

图 43：从 2017Q3-2018Q1，浪潮云服务器出货量占公司整体服务器出货量比例仍然在大幅提升



数据来源：Gartner, 安信证券研究中心

图 44：18 年 Q1 浪潮云服务器出货量全球第一



数据来源：Gartner, 安信证券研究中心

### 3.2. 云计算操作系统并不直接面对终端客户，设计核心由“以人为本”转向“以计算效率为本”

云计算时代，用户并不直接接触云计算中心操作系统，也不用关心云上的问题。相比于以 Windows 为代表的用户端操作系统，云操作系统的设计核心将由“以人为本”转向以“计算效率为本”，可以将计算资源更多投入到与计算本身相关的模块中。在云操作系统重要性日益凸显的背景下，阿里云、腾讯云、浪潮云等国内云计算巨头的基础软件基本均实现了国产化自研。

图 45：阿里飞天基础软件生态全面实现自主可控



数据来源：阿里云, 安信证券研究中心

#### 阿里飞天平台：打响国内去“IOE”第一枪

研发自主可控的飞天系统是阿里业务发展的自然需求。阿里巴巴在发展过程中发现，IT 预算的增长远远超过业务增长的速度（IBM 的小型机、Oracle 的数据库、EMC 的存储耗费巨大），如果没有自己的 IT 解决方案，花的钱总有一天会超过赚的钱。另一方面，阿里对自建平台

的需求还不仅仅止于预算，对于阿里而言，现有的商用产品有三大技术问题：1) **产品性能上限**。如 Oracle 数据库等商业产品，本身有性能上限，无法实现水平扩展；2) **黑盒子**。由于阿里的业务是属于新场景新应用，在使用过程中容易出现各种在商家提供的原有技术手册中查找不到的异常，而使用外部提供的商业产品，使得这些问题不在阿里自己可管理的范围内，将会影响到阿里的长远发展；3) **技术支持服务低效**。在与售后支持的联系过程中，阿里的团队发现这种咨询过程效率很低，一个问题往往要一个月才能得到答复，这种方式远远无法满足阿里的需求。正是因为自身业务已经触碰到了商业系统的边界，阿里在 2009 年启动了“飞天”项目，打响了去“IOE”第一枪。同年，阿里同时启动了阿里金融，并且马云要求阿里金融必须在阿里云上运行。这在后来被戏称为“一边盖房子，一边搞装修”，两个同时启动的项目成了“难兄难弟”。这一要求固然是出自项目安全可靠性的考量，但也为阿里云的核心底层技术——飞天系统的开发提出了更高的速度和质量的要求。

图 46：阿里云发展历程



数据来源：阿里云，安信证券研究中心

通过自身海量业务的自我迭代，飞天系统自研的操作系统、数据库、中间件均处于业界领先。2009 年，阿里开始了飞天系统的开发。飞天系统是基于 Linux+PC Server，以 C++ 为开发语言开发的一款分布式系统软件。它主要负责在集群上将最基础的数据存储和计算的模型通过 C++ 的接口对外暴露，基于飞天平台阿里云可以开发更多的上层应用，形成自主可控生态系统。飞天系统包含多个模块，这些模块分别完成存储、计算、网络通信等基础功能。有意思的是，这些模块都以中国古代神话中的人物命名，体现了这一操作系统完全由阿里自主研发的特征。阿里一开始并没有想到分布式计算的规模发展会如此之快，飞天系统对于阿里来说，不但是自主开发的产品，也是不断自我迭代的产物。

表 11：阿里云自主可控体系的建立进程

产品名称	研发时间	产品简介
飞天操作系统	2009 年	操作系统；将最基础的数据存储和计算的模型通过 C++ 的接口对外暴露
OceanBase	2010 年	数据库；高性能、分布式关系型数据库，承载了蚂蚁金服，满足金融级需求
POLARDB	2017 年	数据库；新一代通用云数据库
AliOS	2010 年	物联网移动端操作系统
Apsara Aliware	2014 年	云服务中间件；从技术到应用的关键
Link	2014 年	物联网平台

神龙	2016年	为云计算而定制的专业云服务器
ET 大脑	2016年	全面布局产业 AI 的人工智能
NPU	2017年	为人工智能而定制的专业 AI 芯片

数据来源：安信证券研究中心

**OceanBase: 阿里云实现核心数据库的自主可控。**OceanBase 是于 2010 年开始研发的高性能、分布式的关系型数据库，它主要解决了阿里自用数据库的自主可控。OceanBase 最早于 2011 年开始用于淘宝收藏夹，但仍然处于较为边缘化的生存状态。直到开发团队加入了蚂蚁金服，迎来了最大的机遇和挑战。此时的蚂蚁金服面临着三种选择，购买商业数据库，继续使用开源数据库，还是开发自研数据库。对于自研技术的内部质疑从来没有停止过，因为阿里的开源数据库实际上已经大量使用并且成熟可靠，而正在开发中的 OceanBase 必须面对的是双十一这种流量可能迅速攀升的情形。一旦双十一当天数据库中的数据出现问题，后果将十分严重。基于对云计算作为未来方向的坚信以及完全掌握面对未来业务可能风险的目的，阿里的决策者选择了自研的方向并给与自研数据团队坚定支持。2014 年，蚂蚁金服开始将 10% 的交易流量数据切换到 OceanBase 上，自研团队迈出了重要一步。2015 年，OceanBase 支持了 100% 的交易和 50% 的支付，交易成为第一个完整支持的核心业务。在 2016 年，OceanBase 支持了 100% 的交易、支付，甚至包括上层的账务、会员在内的更多的核心业务；账务等状态型业务要比交易、支付等流水型业务更加复杂。2017 年，OceanBase 终于把蚂蚁金服所有核心业务部门中的商业数据库全部完成替换，成为了全球第一个将核心业务全部运行在普通 x86 服务器上的金融级服务平台，不但保证 100% 可用性，而且成本大幅降低。阿里实现了核心数据库的自主可控。2017 年 9 月，这一款由自用而来的数据库也迈上了商用之路，在南京银行、阿里云以及蚂蚁金服战略合作中为南京银行“鑫云+”互金开放平台提供金融级分布式关系数据库服务。

图 47：阿里云的数据库产品



数据来源：阿里云发布会，安信证券研究中心

### 腾讯云与浪潮云 OS：在开源项目 OpenStack 的基础上自研

**OpenStack 是一个云操作系统，用于创建私有云和公共云。**OpenStack 通过仪表盘（Control Plane）控制整个数据中心的大规模计算、存储和网络资源等，云操作系统的管理员拥有系统的控制权，同时 OpenStack 通过 Web 接口为用户提供服务。OpenStack 也是一个开源的云操作系统项目，该操作系统由若干主要的组件组合起来完成具体工作，如虚拟服务器部署和业务计算模块 Nova 和分布式云存储模块 Swift，OpenStack 的目标是提供实施简单、可大规模扩展、丰富、标准统一的云计算管理平台。在兼容性方面，OpenStack 并没有主动与其他商用云的兼容，但是 OpenStack 的成员创建了能够与其他云兼容的项目，如 EC2 API 项目提供了

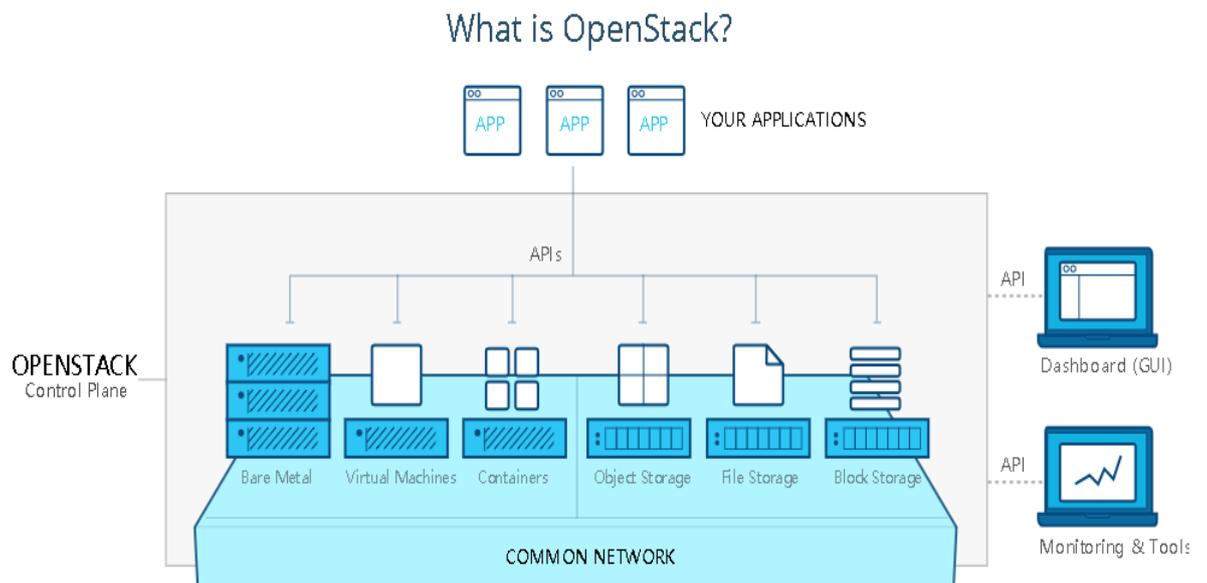
与 Amazon EC2 的兼容性。OpenStack 项目与其他商用云的兼容性帮助用户能够使用 OpenStack 框架在商用云上搭建私有云，极大的促进了项目本身和 OpenStack 生态的发展。目前，OpenStack 项目驱动了全球超过 1000 万个物理核心的 60 个公共云数据中心和数千个私有云。

表 12: OpenStack 发展史

时间	重要事件
2010.7	Rackspace Hosting 和 NASA 联合推出 OpenStack 开源云软件计划，旨在帮助组织提供在标准硬件上运行的云计算服务
2011.1	社区的第一个正式版本 Austin 发布，并计划定期更新
2011.5	Ubuntu 的赞助商 Canonical 引入了对 OpenStack 云的全面支持
2011.1	SUSE 发布了基于 OpenStack 第四个版本 Diablos 的技术预览版，推出第一款基于 OpenStack 的供电设备
2012.8	Red Hat 发布了基于 Essex 的 OpenStack 技术预览版
2013.7	NASA 退出基金会，原因是云计算并非 NASA 的主业
2013.12	甲骨文宣布加入并赞助 OpenStack，计划将 OpenStack 引入 Oracle Solaris
2014.5	惠普宣布推出 HP Helion 并发布了 HP Helion OpenStack 社区的预览版，惠普自 2012 年起在 OpenStack 上运营 HP Helion Public Cloud
2015.6	Linux 基金会联合全球各大运营商以及电信厂商成立“开放网络功能虚拟化平台” (OPNFV)，NFVI 是 OPNFV 的基础设施，OpenStack 作为 NFVI 成为 OPNFV 不可缺少的一部分
2015.7	谷歌签约加入 OpenStack 基金会
2016.8	谷歌、英特尔和 Mirantis 重写 OpenStack 生命周期管理工具 Fuel，以利用 Kubernetes 作为底层调度引擎。
2017.2	OpenStack 第十五个版本 Ocata 发布，在单个网络上集成裸机，虚拟机和容器方面有了实质性的创新
2017.7	2017 OpenStack Days China 大会在北京国家会议中心举办
2017.9	OpenStack 第 16 个版本 Pike 版本发布，该版本基于 Ocata 版本进行构建，前 20 Commit 的厂商中中国占 6 席
2018.4	继 2017 年 11 月成为黄金会员后，腾讯云跻身 OpenStack 八家白金会员之一，另外一家中国白金会员为华为
2018.6	华为云表示将坚定不移以 OpenStack 为基石

数据来源：安信证券研究中心

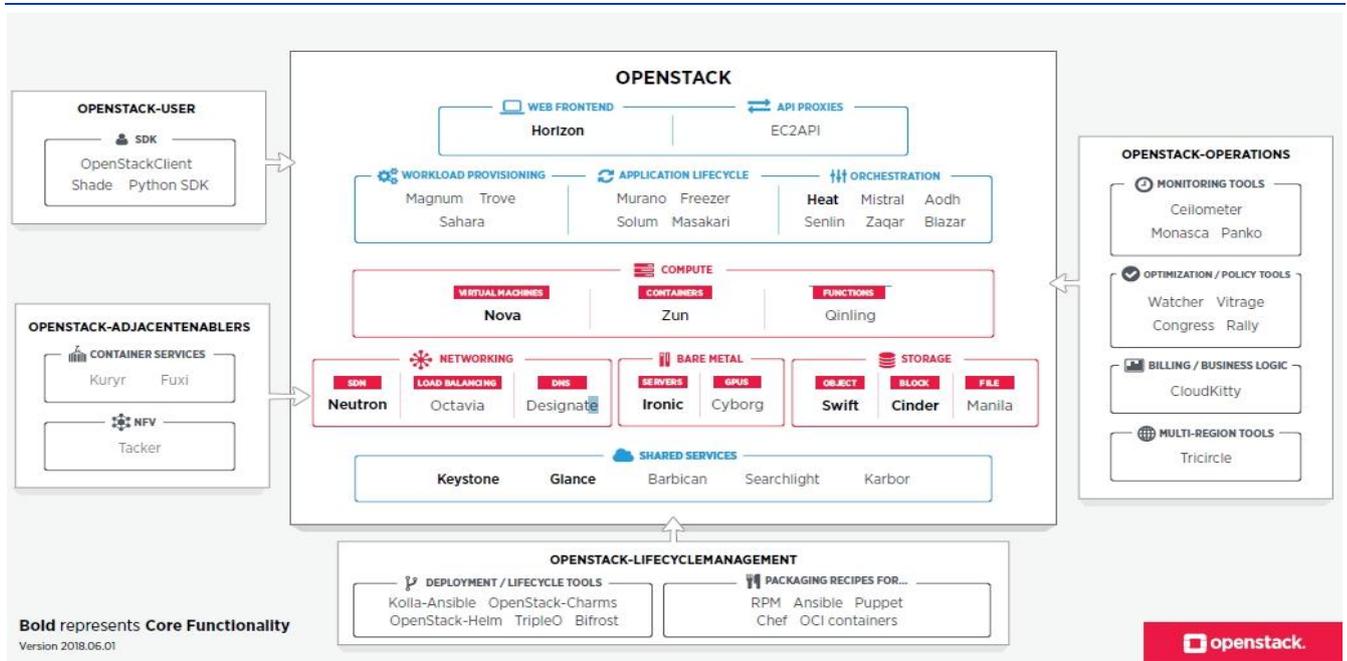
图 48: OpenStack 是云操作系统，通过仪表盘控制整个数据中心，同时通过 Web 接口向用户提供服务



数据来源：OpenStack, 安信证券研究中心

OpenStack 作为 IaaS 开放技术架构软件，涉及计算虚拟化、分布式存储、网络等多个技术领域，因此需要各个领域的技术开发者与公司同心协力，其组件化的设计吸引了操作系统、服务器、网络、运营商等领域的商业公司和个人加入。OpenStack 通过强大的社区集结了几乎所有云计算相关厂商相互支撑，构建了全面的生态系统。

图 49：OpenStack 由多个组件组合起来完成具体工作，需要各个组件的参与者戮力同心



数据来源：OpenStack，安信证券研究中心

OpenStack 已经吸引了从硬件厂商到云服务提供商多领域的厂商，建立了健全的会员机制和服务市场，国内厂商在其中发挥着越来越重要的作用。OpenStack 基金会会员已达 145 个，白金会员 8 席，黄金会员 20 席。8 家白金会员中中国厂商有华为和腾讯，20 家黄金会员中中国厂商有九州云，EasyStack 两家云服务提供商；中国移动，中国电信，中国联通三家运营商；浪潮，新华三和中兴三家硬件设备提供商，中国厂商几乎占到了黄金会员的一半。随着国内产业链上下游的厂商都逐步参与到开源软件的开发，并逐步掌握技术发展的话语权，这实质上提供了一种新的实现自主可控的模式：尽管软件是开源的，但是国内厂商能够吃透产业链里各个领域的技术细节，并持续贡献到项目中。

图 50：腾讯云是 OpenStack 8 家白金会员之一



数据来源：OpenStack, 安信证券研究中心

**OpenStack 基金会通过定期峰会发布发行版保持技术的更新，基金会成员企业可以加入服务市场提供私有云解决方案和公有云上云服务。** OpenStack 每六个月会召开一次峰会，供会员及开发者交流，同时发布新的 OpenStack 发行版，随着每六个月一次的迭代，OpenStack 的组件越来越多并日趋稳定，目前最新的 OpenStack 发行版本是 2018 年 2 月发布的 Queen，已从 2010 年 10 月首个版本只有 Nova 和 Swift 两个组件到了 Queen 的 39 个组件。同时 OpenStack 建立了服务市场，提供企业上云的四种模式：

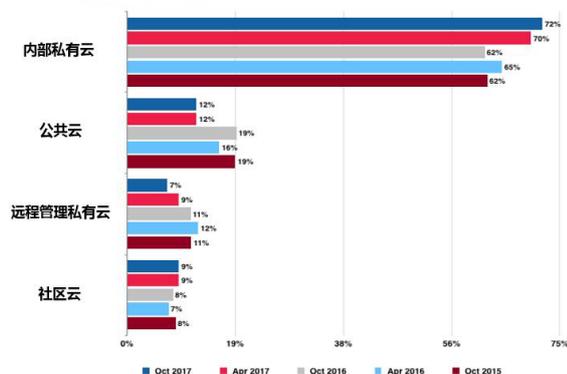
图 51：OpenStack 提供企业上云的四种模式



数据来源：OpenStack，安信证券研究中心

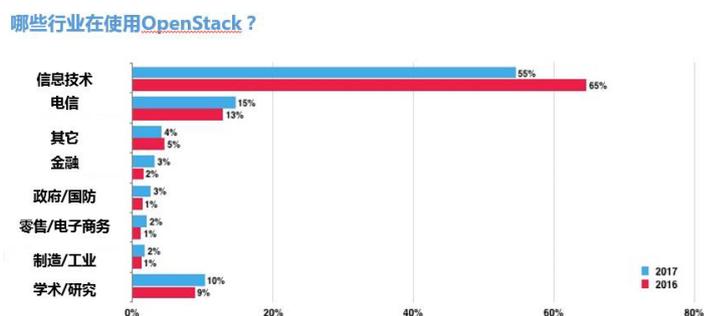
OpenStack 基金会于 2017 年发起了全球 OpenStack 用户调查项目《OpenStack User Survey》，显示 2017 年 OpenStack 全球部署比 2016 年增加 95%，亚洲已经超越北美成为 OpenStack 用户分布最多的区域，占到整个 OpenStack 用户的 33%。接受调研的用户在 OpenStack 部署中平均使用了 11 个项目，相比 2017 年 4 月增加了 2 个，48% 用户采用多云策略。由于公有云市场被亚马逊 AWS 等行业龙头挤压，OpenStack 在公有云市场的增速相对较慢，仍然广泛应用于私有云。而随着各个行业对于云计算的了解均逐渐深入，OpenStack 部署的行业不再囿于 IT 行业，电信、金融、政府行业等均开始采用 OpenStack。

图 52：运行 OpenStack 的主要是内部私有云  
运行 OpenStack 的是什么类型的云？



数据来源：OpenStack User Survey，安信证券研究中心

图 53：OpenStack 在 IT 以外的行业中广泛使用  
哪些行业在使用 OpenStack？

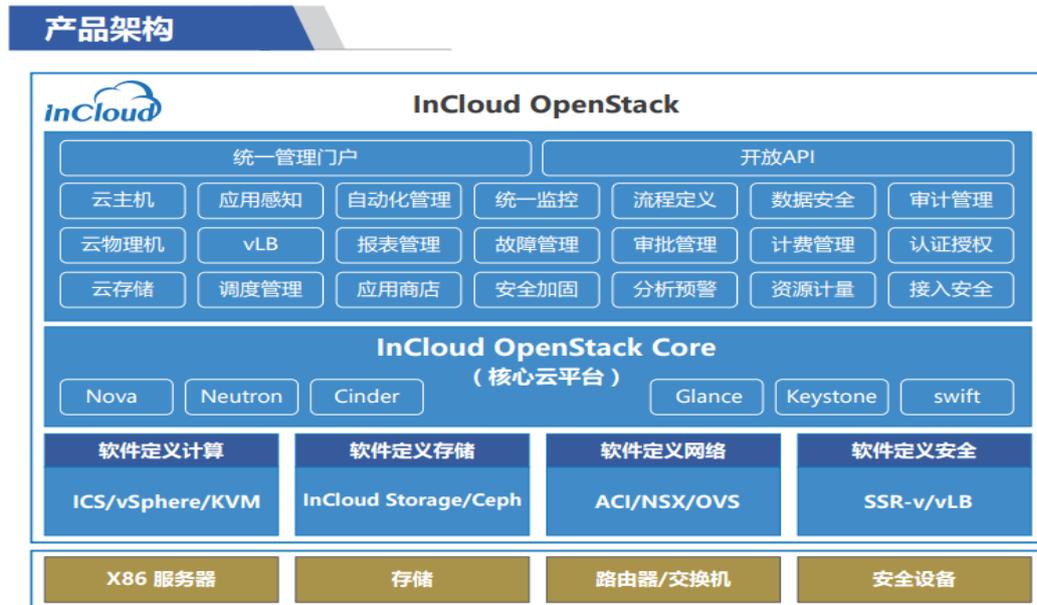


数据来源：OpenStack User Survey，安信证券研究中心

**浪潮云海 OS 是基于 OpenStack 开源框架的云操作系统，是中国首款自主研发、开放、融合、安全的云数据中心操作系统。** 该系统能够在大规模数据中心运维、运营、配置管理、深度监控优化等领域对 OpenStack 进行补充。这一系统由云管理平台，核心云平台，计算，存储，

网络，安全等组件构成，与传统 IT 架构中 linux 操作系统不同的是，云海 OS 不仅是管理单台机器，同时还可以统一管理数据中心的服务器、存储等硬件资源，帮助用户应对纷繁复杂的数据中心环境，实现业务的自动感知、资源的智能管理。自 2011 年首个版本云海 OS V1.0 发布以来，云海 OS 不断迭代，目前已更新到 V5.0。并已在政府、国防、公安、卫生、通信等行业云建设中得到广泛应用，根据中国电子信息产业发展研究院的数据，浪潮云海 OS 在政务云平台市场占有率第一。

图 54：浪潮云海 OS 是中国首款自主研发、开放、融合、安全的云数据中心操作系统



数据来源：浪潮，安信证券研究中心

腾讯是 OpenStack 坚定的拥护者，自 2013 年起腾讯开始构建名为 TStack 的私有云，并引入 OpenStack 作为 TStack 的基础设施。TStack 是可扩展、高可用性和基于 OpenStack 的云管理解决方案，使用 OpenStack 作为 IaaS 平台，基于 OpenStack 二次开发。Tstack 包括基础设施云、监控云和自助服务云三个产品，其主要特点是异构云管理和混合云管理。基础设施云管理物理资源；自助服务云提供资源应用管理仪表盘、工作流程管理、服务管理以及 PaaS 和 SaaS 等云服务；监控云提供对云主机的监控、资源利用，并实现了 ITIL 流程。Tstack 提供了用于管理计算资源、存储、网络、镜像、认证和测量的服务接口，并且与异构虚拟化、服务器、存储设备和网络设备兼容，也适用于分布式计算和存储，可提供集 IaaS、PaaS 和 SaaS 为一体的综合云服务解决方案。目前，Tstack 管理 10000 多个操作系统，托管内部 IT 系统、功能部门业务系统和腾讯内的大部分开发和测试系统，腾讯的内部 IT 及微信、QQ 等产品的开发与测试都运行在 TStack 上。基于 OpenStack 的 TStack 是腾讯云自主可控的重要组成部分，腾讯未来还将进一步基于 OpenStack 构建完整的混合云服务生态。

由于 OpenStack 的开源属性，为了保证商用的完整性和稳定性，腾讯云必须在 OpenStack 上针对 OpenStack 进行二次开发，这同样需要自研能力，能够达到一定程度上的自主可控。如 OpenStack 的 Nova 组件无法将资源配额应用于已经在运行的虚拟机，TStack 团队开发了基于 Nova 开放 API 的在线资源配额应用功能，以便在不重启虚拟机的情况下应用资源配额；Heat 无法编排在编排之前创建的虚拟机，TStack 团队将腾讯内部的 BlueKING 平台与 Heat 结合，实现所有虚拟机的全生命周期管理。目前，腾讯云已研发了腾讯分布式服务框架 TSF (Tencent Distributed Service Framework)，黑石云物理机，大禹 BGP 高防服务，云数据库 CynosDB，腾讯优图开发的人脸支付等产品。相比于阿里云整体底层架构的自研，腾讯云自研的产品集中在 PaaS 和 SaaS 层，且有相当一部分是在开源项目的基础上进行二次开发，其原因可能是

目前腾讯云的市场份额不及阿里云，需要先丰富生态产品。根据腾讯云对于 OpenStack 的积极参与与乐观态度，腾讯云短期内不会重新自研 IaaS 层全新的云操作系统。

**腾讯分布式服务框架：开源框架下的自研。** 腾讯分布式服务框架 TSF (Tencent Distributed Service Framework) 是一个围绕应用和微服务的 PaaS 平台,提供服务全生命周期管理能力和数据化运营支持,提供多维度应用、服务、机器的监控数据,能够帮助优化服务性能;该框架基于 Spring Cloud 开源项目。TSF 提供了 RESTful 调用方式和自研的高性能 RPC 框架,能够构建高可用、高性能的分布式系统,TSF 系统地考虑了分布式服务发现、路由管理、安全、负载均衡等细节问题。同时 TSF 将在未来打通消息队列、API Gateway 等服务,满足用户多样化的需求。TSF 的核心架构参考 Cloud Foundry 设计,由腾讯二次研发。为了给开发者提供更加便捷的服务,TSF 和腾讯的多个基础服务打通,例如腾讯网关 TGW、名字服务 L5、内部鉴权服务、以及消息队列等,使得用户可以在 TSF 平台完成一站式开发、上线、托管服务;除此之外还支持对托管在平台上的应用进行健康检查、进程监控、日志汇聚展示等服务。让开发者只需关心自己应用代码,而其它一切事情,都由平台为其提供,极大地提高了开发者的效率,降低了运维成本。

图 55：腾讯分布式服务框架相对于自行搭建有巨大优势

对比项	腾讯云 TSF	自行搭建服务治理平台
开源服务框架	支持使用 Spring Cloud 框架开发的应用;兼容 Dubbo 框架开发的应用	使用 Spring Cloud 或者 Dubbo 框架开发应用
服务注册中心	提供服务注册中心集群,跨机房金融级容灾	使用 Zookeeper 等组件改造后搭建,成本较高
动态配置	支持应用级配置和全局配置,热更新	自行开发维护,成本较高
服务鉴权	支持基于服务黑白名单的方式进行访问控制	自行开发维护,成本较高
调用链跟踪	支持调用链分析,可视化界面,与日志服务联动	自行开发,UI 复杂度较高
服务依赖拓扑	展示服务依赖拓扑图,分析全局服务运行状况	自行开发,UI 复杂度较高
应用生命周期管理	支持从应用部署、启停、扩缩容等管理能力	自行开发维护,成本较高
虚拟机应用与容器应用	支持将应用部署到虚拟机和容器上	自行开发维护,成本较高
弹性伸缩	基于 CPU 利用率、内存利用率和响应时间实现应用的弹性伸缩	手动扩缩容
与消息队列无缝打通	通过引入 SDK 等方式与 CMQ、Ckafka 等消息队列无缝打通	自行开发消息队列组件
与腾讯云 API 网关无缝打通	腾讯云 API 网关与 TSF 平台上运行的微服务打通	自行搭建微服务网关组件

数据来源：安信证券研究中心

**腾讯自研黑石 OpenPOWER 服务器：从私有云到公有云的需求中产生。** 黑石的研发来自于从私有云到公有云的转移的需求。低成本、高效率的公有云是当下流行的 IT 系统管理方式,但传统 IT 企业向公有云的快速转移需要一个过程,这是当时推出黑石的原因。云计算时代的 IT 模式有两种：一是传统的 IT 建设模式,自建 IDC 或者是托管租赁;二是通过云服务,提供虚拟化、中间件、Docker 等能力。而“黑石”将两种模式更好的进行衔接,能够帮助客户平滑入云。在黑石的专属数据中心的,黑石不像以往的混合云只是简单的连接,它将物理服务器和公有云的架构、网络、数据实现互联互通,从混合云的发展史看,黑石将混合云的进程推进一大步。这样一来,企业可以在腾讯云的公有云上创建一张私有网络,即拥有自己的高性能物理机,同时由于黑石的私有网络和腾讯云公有云的内网可互通,企业又可以将核心的架构和数据在物理机和虚拟机之间进行任意部署,彼此的同城网络带宽是完全免费的。黑石属

于混合云专属数据中心，已经在北京、上海、广州落地，能够提供更好的混合云服务，能够实现物理机的虚拟化，为专有云提供了支撑、可进行更多自定义，并提供黑石私有网络。

图 56：黑石提供了一种新的 IT 建设模式



数据来源：安信证券研究中心

图 57：相比于公有云虚拟机，黑石是物理服务器

		公有云虚拟机	黑石物理服务器
性能	CPU	非独占 性能损耗	独占专有
	磁盘		
	网络		
	GPU计算		
安全	隔离性	逻辑隔离	硬件隔离
	母机安全性	无隔离	租户隔离
	机架/交换机独占性	无法独占	独占机架/交换机 (可选)
灵活性	交付时间	秒级别	小时级别
	单机扩容	灵活伸缩 (<母机容量)	不支持
	租用最小时间	小时	月 (当前)

数据来源：安信证券研究中心

### 3.3. 终端应用对传统操作系统和处理器依赖程度大幅降低

对终端来说，由于软件逐步转向通过 web 服务方式提供，对传统终端操作系统和处理器依赖程度大为降低。终极状态甚至终端只需浏览器就行，在终端上，移动端目前 BAT 均已推出小程序类似的轻量级应用，桌面端谷歌也已推出 Google Chrome OS，传统 IT 时代建立起的桌面端 Wintel 生态不攻自破。

图 58：阿里借助物联网终端崛起趋势，实现 IOT 终端从芯片到操作系统的自主可控



数据来源：阿里云官网，安信证券研究中心

另一方面云计算与物联网的结合带来了终端的多元化，而大量新兴物联网终端并没有传统终端被 Wintel 或者安卓/iOS 垄断的“历史包袱”，以阿里 AliOS 为代表的 IOT 终端操作系统得以迅速崛起。AliOS 的前身是 2010 年就开始开发，于 2011 年发布的操作系统 YunOS。它搭载于智能手机、智能穿戴、互联网汽车、智能家居等多种智能终端设备上。该系统搭载的物联网终端在 2016 年 7 月已经突破了 1 亿，YunOS 成为了世界第三大移动操作系统。将 YunOS 更名为 AliOS 后，阿里巴巴在 2017 年 10 月的杭州云栖大会上宣布讲 AliOS Things 彻底开源，这使得 AliOS 将与谷歌旗下的 Android 系统、苹果的 IOS 系统甚至微软的 Windows 系统在物联网领域一较高下。该系统除了易开发、云端强大、组件丰富以及较高的安全防护等功能，还支持移动端设备直接连接到阿里云 IoT 云服务平台。借助阿里在云计算领域的优势，AliOS 有望实现弯道超车，弥补终端国产操作系统弱势的缺憾。AliOS 物联网终端操作系统与 Link 物联网平台是阿里物联网战略两个重要支点，阿里在物联网领域的全面布局展现了其全面进军，“驱使万物智能”的野心。

云计算使得终端应用轻量化，大量应用程序转变为小程序成为可能，微信成为了事实上的操作系统，使得开发应用一定程度上摆脱原有操作系统和处理器生态限制。微信小程序是基于微信的一种不需要下载安装即可使用的应用，用户通过扫描二维码或搜索即可打开应用，相比于 App，小程序无需安装，即开即用，但是功能也相对简单。这是终端操作系统上应用轻量化的一种表现。小程序自 2017 年 1 月开始内测，截至 2018 年 1 月，使用用户数达到 1.7 亿，上线的小程序数量为 58 万。后台开发工具的使用人数超过 100 万，第三方接入超过 2300 家。目前，小程序已经形成了从开发框架、开发工具等技术市场，到数据分析、营销等小程序客户服务，到包含游戏、购物、出行、餐饮等使用场景在内的完整生态，可以说是形成了一套自己的系统。

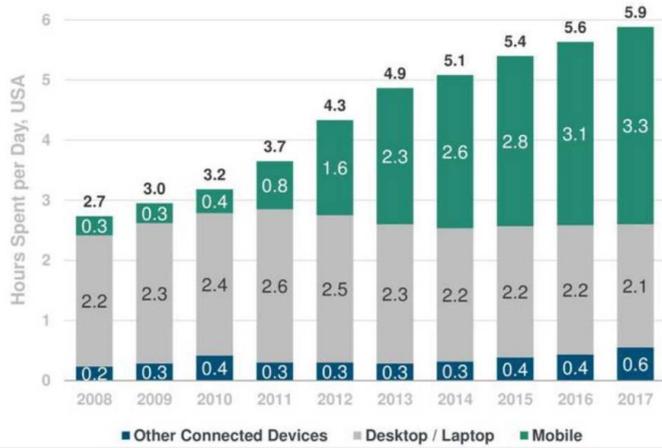
**表 13：小程序于 app 差别**

	小程序	原生 App
使用场景	即开即用，用完即走	需要专门打开，常驻后台
手机适配	一次开发，多终端适配	单个开发，需适配不同系统，主流手机
开发成本	低	高
开发周期	平均约两周	较完善的安卓/ios 双平台约两个月
功能实现	限于微信平台提供的功能，轻量级，较为单一	业务复杂
客户群体	所有微信用户	所有智能手机用户
内存占用	无需安装，和微信公用内存	安装于手机内存
消息交互	只能回复模板消息	可以推送定制的消息
	小程序	原生 App
手机适配	一次开发，多终端适配	单个开发，需适配不同系统，主流手机

数据来源：安信证券研究中心

目前美国市场的人均移动设备使用时间已经超过了 PC 和笔记本之和，移动端正在成为人们连接互联网的主要入口，同时早在 2017 年 4 月安卓已经超过 Windows，成为世界第一大操作系统，从传统桌面到移动互联网的趋势无可阻挡。

图 59: 美国移动设备的使用时间已经超过 PC 和笔记本之和



数据来源: Mary Meeker, 安信证券研究中心

图 60: 中国移动互联网使用时长快速上升



数据来源: 艾瑞, 安信证券研究中心

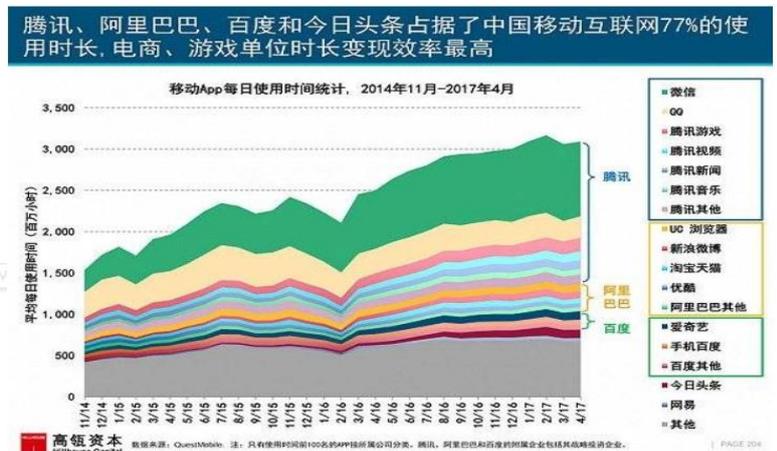
微信已经成为实质意义上的终端操作系统。从微信发布到今天, 微信的月活跃用户已近十亿人, 渗透率达 84%, 其中一线城市渗透率已达 93%。可以说微信已经占据了移动互联网最重要的位置。根据 Quest Mobile 发布的《移动互联网 2018 半年报告》, 2018 年上半年, 中国移动互联网用户人均单日使用时长达 289.7 分钟, 接近 5 小时。而根据互联网女皇 Mary Meeker 的互联网趋势报告, 微信占中国用户每天花在移动应用的时间近 30%。这样估算, 中国用户平均每天花在微信上的时间为 1.5 小时。

图 61: 微信渗透率逐渐攀升, 已达 84%



数据来源: QuestMobile, 安信证券研究中心

图 62: 微信的每日使用时间是第二名的接近三倍, 在每日使用时间里一骑绝尘



数据来源: 高瓴资本, 安信证券研究中心

微信小程序的出现和发展进一步强化了微信类操作系统的移动终端地位。截止 2018 年 6 月, 小程序每日 UV 已达 2.8 亿人, 小程序数量突破一百万, 人均单日使用时间超过十分钟, 随着小游戏的持续火热, 小程序的热度逐渐提升。目前, 几乎所有排名前列的 App 均已推出了相应的小程序, 在小程序内用户可以实现大部分 App 的功能。

我们统计了 QuestMobile 中国移动互联网 2018 半年大报告中 MAU 超过 5000 万手机 App 的微信小程序情况, 发现旅游出行、移动购物、移动视频、移动音乐等类别的 App 基本已经都有了相应的小程序, 可以替代原 App 的部分功能。

表 14：小程序加速替代部分头部 app

APP 名称	一级分类	是否有小程序	小程序功能健全程度	APP 名称	一级分类	是否有小程序	小程序功能健全程度
微信	移动社交	无		高德地图	旅游出行	有	2
QQ	移动社交	无		百度地图	旅游出行	无	
支付宝	金融理财	无		酷狗音乐	移动音乐	有	1
手机淘宝	移动购物	无		QQ 浏览器	系统工具	有	2
爱奇艺	移动视频	有	4	WiFi 万能钥匙	系统工具	无	
腾讯视频	移动视频	有	4	QQ 音乐	移动音乐	有	1
优酷	移动视频	有	3	UC 浏览器	系统工具	无	
手机百度	系统工具	无		腾讯新闻	新闻资讯	有	5
搜狗输入法	系统工具	无		京东	移动购物	有	5
微博	移动社交	有	3	快手	移动视频	无	

数据来源：QuestMobile，安信证券研究中心

图 63：小程序和 App 适当搭配，降低了终端对计算资源的需求



数据来源：QuestMobile，安信证券研究中心

目前小程序已经构建了类似于 PaaS 平台的完整开发生态,众多厂商在该平台上开发自己的小程序,形成了丰富的应用市场生态。腾讯云推出了微信小程序解决方案,为微信小程序开发者提供了一键部署的便捷服务,对微信小程序有最佳的支持。同时微信小程序在注册时也提供了腾讯云方案的链接,腾讯云通过微信小程序进行引流,助推生态市场中应用的提升,帮助构建云生态。此外,轻量级小程序的诞生也降低了对终端操作系统的依赖,有助于云操作系统的发展。小程序对于腾讯云的生态构建起到支撑作用,更多的开发者能让腾讯云实现更大的规模,在云计算 IT 架构下构建丰富的开发及产业生态。在腾讯云的服务市场中,小程序的一体化解决方案占重要席位。在其官方首页推荐的十家服务商中,有七家提供的是小程序定制开发服务。

图 64：第三方平台在小程序生态中承上启下



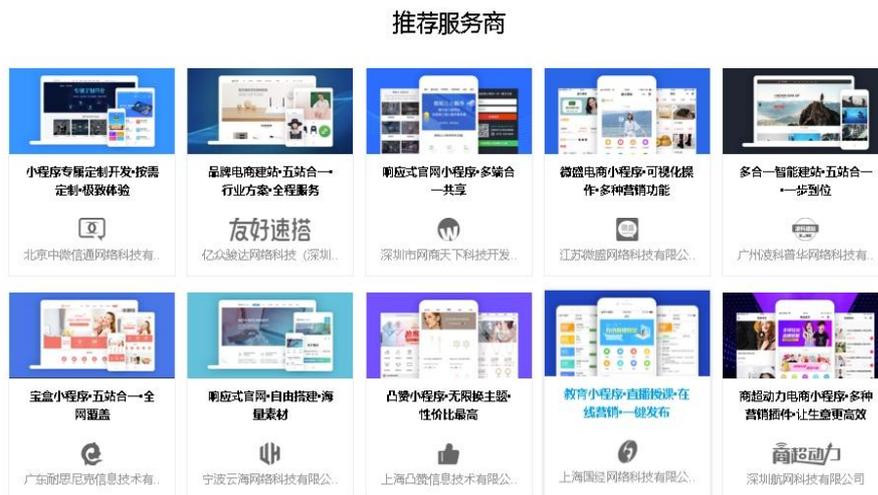
数据来源：阿拉丁小程序报告，安信证券研究中心

图 65：小程序生态基本形成，产业进入快速成长期



数据来源：阿拉丁小程序报告，安信证券研究中心

图 66：小程序是腾讯云生态的重要环节



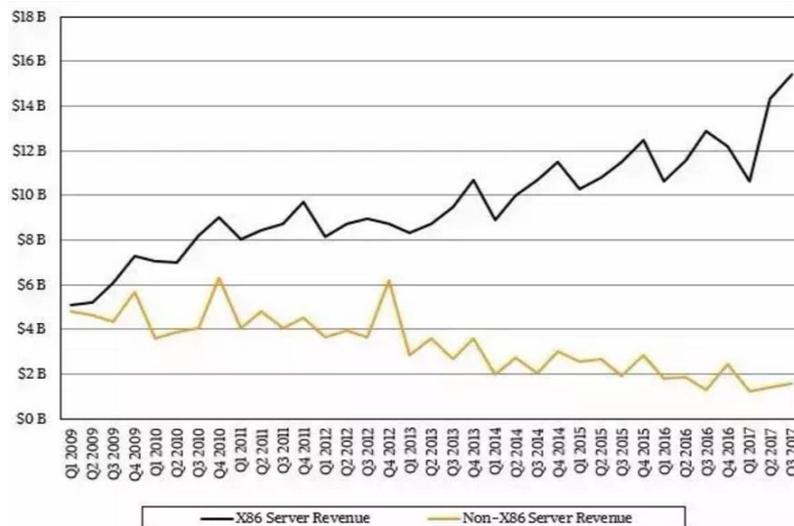
数据来源：腾讯云，安信证券研究中心

### 3.4. 云计算中的数据中心靠的是群体的力量，单机的性能不再是决定性因素

简单、廉价是云计算数据中心对服务器的要求，AWS、阿里云、谷歌云等惊人的计算能力实

际是由大量低端 X86 服务器堆叠的，单个芯片的计算速度不再是追求的唯一目标，传统 IT 产业的“UPDATE”文化被颠覆，为国产厂商追赶提供了可能。过去几年，由于云计算带来对单机性能要求的降低，代表中低端性能的 X86 服务器市场蓬勃发展，而拥有更高性能的小型机市场却在逐步萎缩。

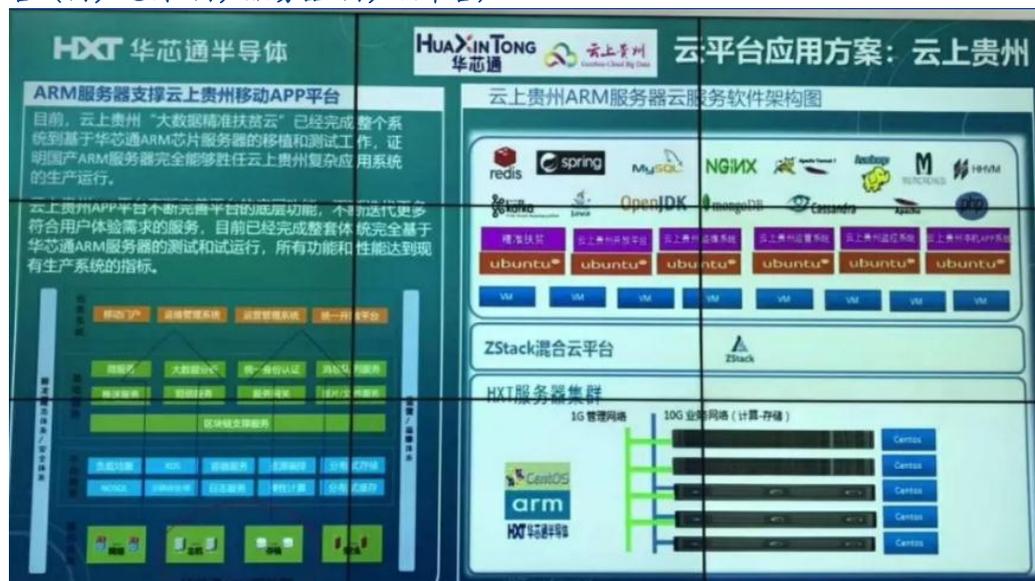
图 67：X86 服务器与 Non-X86 服务器销售额变化趋势



数据来源：IDC, 安信证券研究中心

对单机性能要求的降低使得国产 CPU 进入云服务器产业链成为可能，首个可以规模化复制并商用的全国产云平台已经成功推出。为响应国家面向信息安全提出的“自主，安全，可控”的战略部署，华芯通与云上贵州大数据产业发展有限公司合作，共同打造基于 ARM 架构的服务器生态系统，包括从服务器芯片设计，服务器制造，Linux 操作系统，云平台解决方案，云上应用等完整的国产自主可控的生态产业链。同时，邀请国内具有自主知识产权的企业一起加入，包括 ARM 服务器芯片厂商、服务器和网络设备提供商、操作系统、虚拟化系统厂商、云服务平台厂商、运营商，和应用软件提供商等。

图 68：ZStack 和华芯通、阿里云一起成为国内首个可以规模化复制并商用的全国产云平台（国产芯片+国产服务器+国产云平台）



数据来源：华芯通半导体，安信证券研究中心

5月27日,2018 贵阳数博会高峰论坛中,ZStack 宣布携手阿里云、华芯通基于 ARM 平台,助力云上贵州边缘计算,已经支持多个项目应用并正常运行。由此,ZStack 云平台成为业内首家能够同时支持 X86 和 ARM 架构服务器的云产品,同时 ZStack 和华芯通、阿里云一起成为国内首个可以规模化复制并商用的全国产云平台(国产芯片+国产服务器+国产云平台)。

与此同时多家国产 CPU 与服务器厂商已经开始构建自主可控体系。1、基于 ARM 架构的飞腾芯片已经构建“飞腾 CPU+麒麟 OS+400 家联盟生态”的庞大体系;2、在目前服务器市场最主流的 X86 架构方面,中科曙光旗下海光公司获得 AMD 最先进 zen 系列授权,研发出国产 X86 服务器芯片“禅定”今年 7 月开始量产;3、浪潮已经推出了基于飞腾/龙芯/申威 CPU、中标麒麟服务器操作系统、昆仑固件等构成的全国产化服务器。

图 69: 飞腾 CPU+麒麟 OS+400 家联盟生态

图 70: 获得 AMD 最先进 zen 系列授权的国产 X86 服务器芯片“禅定”今年 7 月开始量产,对应 AMD 的 RYZEN 系列 CPU



数据来源: 中国电子, 安信证券研究中心

数据来源: AMD, 安信证券研究中心

图 71: 浪潮在 2011 年就开始研发并推出基于飞腾 CPU 的全国产服务器

图 72: 浪潮已经推出了基于飞腾/龙芯/申威等国产 CPU、中标麒麟服务器操作系统、昆仑固件等构成的全国产化服务器系列



数据来源: 浪潮官网, 安信证券研究中心

数据来源: 浪潮官网, 安信证券研究中心

## 4. 投资建议

总结而言，过去推进国产 CPU 和操作系统这类自主可控市场发展的三大瓶颈被云计算带来的 IT 变革逐步颠覆：

- 1、传统 IT 基础产品性能遵循摩尔定律指数级发展速度，使得国内后发的 IT 基础产品性能极难追赶，而云计算分布式计算特点使得单机性能不再是追求的唯一目标，传统 IT 产业的“UPDATE”文化被颠覆；
- 2、传统 IT 基础产品需要市场生态体系反哺技术持续升级，带来正反馈循环，而云计算时代计算资源高度集中，IT 产业从消费级市场产业变为以企业级市场为主的国家战略性产业，阿里、腾讯这类大型公有云厂商可以重新建立并主导整个生态体系。
- 3、传统 IT 基础产品普适性与耦合性高，一旦形成上下游产业生态，新进入者难以撼动，而云计算一方面在终端领域通过云服务应用降低了对传统 CPU 和操作系统的依赖，另一方面后端操作系统不直接面对广泛的终端客户，设计核心由“以人为本”转向“以计算效率为本”，使得基于开源软件定制国产云计算基础软件成为可能。

以此为基础，我国实际上已经初步具备构建完全自主可控的云计算生态体系的能力。相对于传统 IT 产业各个领域的巨大难度，云计算无疑给我国 IT 产业实现核心技术自主可控提供了历史性的机遇。

表 15：自主可控云计算生态相关上市公司梳理

云端	芯片	中科曙光（海光）、浪潮信息（Openpower）、中国长城（飞腾）
	服务器	浪潮信息、中科曙光
	存储	浪潮信息、中科曙光、同有科技
	网络设备	紫光股份（新华三）
	基础软件	浪潮信息（浪潮云海 OS）、华东电脑、太极股份、超图软件
终端	芯片	中国长城（飞腾）、中科曙光（海光）
	整机	中国长城、浪潮信息
	操作系统	中国软件（中标麒麟）
	数据库	太极股份、南天信息（参股人大金仓）
	中间件	东方通
	ERP 软件	用友网络、金蝶国际
	终端安全软件	深信服、三六零、启明星辰、北信源、南洋股份、中孚信息
	桌面云	深信服、星网锐捷（升腾资讯）、紫光股份（新华三）
	打印机外设	纳斯达、立思辰

数据来源：安信证券研究中心

### 4.1. 浪潮信息：云基础设施自主可控的龙头企业

**国内服务器行业当之无愧的龙头。**根据 IDC2018 年 Q1 最新数据，公司云服务器全球市占率 17%，位列全球第一；公司整体服务器全球市占率达到 6.48%，位列中国第一、全球第三，此外公司一季度服务器出货量同比增速 77.5%，位列全球第一。公司在 AI 服务器领域整体市占率达到 57%，超过其他厂商份额总和，此外公司推出的天梭 M13 是我国自主研发的在线交易处理性能最强的单机服务器系统，使我国成为美日之后，全球第三个掌握最高端主机核心技术的国家，具备承载大型机应用的能力。

**公司在企业级存储系统市场出货量全国第一。**IDC 公布的 2018 年第一季度《中国企业级存储系统市场调查数据报告》数据显示，2018 年第一季度存储出货容量达 4,097.9PB，同比增速 102%。浪潮存储出货容量 389.4PB 居中国市场第一，出货量增速 162.7%，以六倍业界的增速引领市场。

**前瞻布局自主可控芯片。**公司在 2011 年就推出了基于国产 CPU 龙芯（MIPS 架构）、飞腾芯片（ARM 架构）和申威芯片（Alpha 架构）的全栈自主可控服务器，近期在 IBM 最先进的 power9 芯片还未量产就推出基于 power9 芯片的高端服务器，并基于 OpenPower 研发 4 款新产品可在全球销售。

**公司拥有全方位的基础软件产品体系。**公司控股子公司鼎天盛华拥有完全自主知识产权的数据库、中间件、性能监控等成熟软件产品及大机迁移解决方案，广泛服务于众多国内外知名企业，为政府、电信、金融、能源、制造等领域的信息化建设提供支撑。公司拥有完整的企业级基础软件核心架构，可为用户提供完全自主知识产权的国产大型商用关系型数据库 UPDB、中间件 UPWS/UPAS 等成熟软件产品及大机迁移 UPTP Rehost 解决方案，并在近期通过吸引增资的方式获得韩国数据库龙头企业 TmaxData 核心产品 ZetaData 的著作权

**投资建议：**公司是我们持续推荐的大国重器，同时处于云计算驱动下全球服务器行业景气向上、海外市场突破、竞争格局优化、内在激励机制突破、AI 服务器和高端存储放量、进入高端服务器市场等六重向上拐点，目标五年内登顶全球服务器市场第一的宏伟目标，成长路径清晰明确，预计 2018-2019 年 EPS 分别为 0.52、1.15 元，维持买入-A 评级，6 个月目标价 35 元。

**风险提示：**AI 新产品市场拓展不及预期；与 IBM 合资公司业务整合风险。

#### 4.2. 中科曙光：从“芯”到“云”打造自主可控云计算生态

**持续攻关上游处理器芯片核心技术。**公司致力于形成完整的、全自主可控的新一代信息技术体系，寻求改变上游受制于人的局面，为此，公司加大了对相关领域的布局，并取得一定进展。在此前与全球芯片巨头 AMD 成立合资公司海光后，2017 年 1 月国家发改委同意公司筹建“先进微处理器实验室”，2017 年 9 月公司子公司获批核高基重大专项“超级计算机处理器研制”，为其后续突破核心技术困局创造了良好条件。AMD 向合资公司海光授权的 x86 芯片架构芯片是目前是服务器领域的主流处理器架构，根据(DRAMeXchange)调查显示，服务器用处理器中，X86 架构处理器占整体服务器市场约 96%。

**公司旗下海光获得授权的 X86 的架构芯片目前在国产芯片中优势比较明显，已经开始启动生产。**第一，从生态上要优于非 X86 架构的国产芯片（龙芯 MIPS 架构、申威 Alpha 架构以及飞腾 ARM 架构，这三者实质都是 RISC 架构）；第二，从性能上要优于 X86 架构的北大众志以及兆芯（这两款芯片都是海外公司早期授权国内企业，而 AMD 此次授权海光的是最先进的 Zen 微处理器架构）。根据 EETOP 报道，海光（Hygon）负责制造的中国国产 Dhyana（禅定）x86 处理器已经开始启动生产。

**打造自主可控的城市云。**公司从 2009 年开始布局，经过 8 年的探索与实践，如今已在国内部署了 30 余个城市云计算中心，这些云计算中心已经承载了上千种政务应用系统。随着公司在核心芯片等底层基础技术的不断突破，未来有望打造完全自主可控的城市云。

**寒武纪有望给公司 AI 计算注入强力中国“芯”。**寒武纪作为全球智能芯片领域的首个独角兽，世界首款终端智能处理器产品寒武纪 1A 已实现大规模量产，率先吹响了移动终端迈向智能时代的号角。公司与寒武纪系出同源，2016 年公司就开发了全世界第一台集成寒武纪芯片的计算产品做人工智能的推理业务，峰值达到 120T。寒武纪的战略重心并非 AI 终端芯片而是云端 AI 芯片，2018 年寒武纪将由端入云，近期推出划时代的全新云端智能芯片，有望给公司 AI 计算注入强力中国“芯”。

**投资建议：**公司在国产芯片、中高端服务器、存储、云计算软件等领域联手国内外优秀企业，实现核心技术本地化，是国内在 IT 基础布局最全面、技术积累最深厚的企业之一。公司还启动“百城百行”政务云战略，实现从“芯”到“云”的全产业链覆盖，空间广阔。预计 2018-2019 年 EPS 分别为 0.66 元和 0.92 元，维持“买入-A”评级，6 个月目标价 58 元。

**风险提示：**行业竞争加剧，政务云业务不达预期。

#### 4.3. 紫光股份：网络设备自主可控龙头，进军公有云市场

**发布“紫光云”进军公有云市场，“云服务”战略深入推进。**云计算进入 2.0 时代，市场格局面临重塑，公司深入推进“云服务”战略，于今年 3 月底发布“紫光云”进军公有云市场，凭借新华三在云基础设施领域的领先优势，提供一流的全栈式公共云服务，加速推进“百城百业”云平台，建设覆盖全国的云基础设施网络，与新华三在私有云市场领先优势形成协同效应。

**新华三企业级网络产品国内领先且稳健成长，全球份额提升空间大。**新华三作为国内企业网络设备龙头企业，在以太网交换机、路由器、服务器、存储、无线 WLAN、网络安全等细分领域都保持领先份额，受益于国家加速企业上云政策推动，业绩有望快速增长；同时，对标全球企业网络龙头思科，新华三未来在海外市场份额提升空间巨大。

**5G 时代 CT 云化实现 ICT 大融合，公司有望借 SDN/NFV 领域弯道超车，打开增长新空间。**5G 时代，核心网 SDN 化成为趋势，从而带动 CT 行业云化实现 ICT 大融合，新华三作为具有 CT 基因的 IT 企业网络龙头公司，有望紧抓 SDN 网络变革历史机遇，撬动全球运营商这一巨大市场，打开成长新空间。

**投资建议：**预计公司 2018-2019 年净利润分别为 20、24.37 亿元，对应 EPS 分别为 1.92 元、2.34 元，维持“买入-A”投资评级，6 个月目标价 60 元。

**风险提示：**公有云市场竞争剧烈，业务开展不达预期；运营商 SDN/NFV 实际支出不达预期。

#### 4.4. 太极股份：中电科旗下自主可控平台，重点发力云服务方向

**“数据驱动、云领未来、网安天下”，全新业务策略逐渐清晰。**作为中电科旗下自主可控布局较为全面的上市公司，公司具有独特的平台化优势。在业务策略方面，经过重新梳理正逐渐清晰化，提出了“数据驱动、云领未来、网安天下”的全新战略，业务结构正在逐步优化。

**业务划分发生结构性变化，云服务成为重点发力方向。**随着战略转型的推进，公司确立了全新的业务结构，分为云服务、网络安全服务、智慧应用与服务 and 系统集成服务四类，其中：  
1) “云服务”作为公司重点发展的新兴业务和转型方向，主要面向国家政务、智慧城市和重要行业提供云计算服务，未来将加速布局云计算业务，实现政务云在多个城市和行业中的落地；  
2) “网络安全服务”包括面向公共安全领域提供互联网监控、内容安全、安全应急管理、信息安全等服务，是公司重要的业务发展方向。未来将着力发展“大安全”业务，打造公共安全、网络安全特别是网络空间治理安全领域的领先优势。布局自主可控关键技术和产品，打造太极自主可控产业体系，服务国家网络安全战略；  
3) “智慧应用与服务”面向政务和行业提供新技术应用和数据运营，未来将聚焦政务、能源、交通等重点行业，以数据为驱动，发掘数据价值，打造 DT 时代基于大数据的行业解决方案；  
4) “系统集成服务”作为传统业务，是公司目前的主要收入来源。

**投资建议：**公司“数据驱动、云领未来、网安天下”的战略逐渐清晰，业务转型积极推进。预计公司 2018-2019 年 EPS 分别为 0.90 元、1.07 元。维持“买入-A”评级，6 个月目标价 38 元。

**风险提示：**行业巨头涌入，市场竞争加剧。

#### 4.5. 超图软件：以云为核心竞争力的国内基础软件龙头

公司是国内极为稀缺的在基础软件领域能够通过市场化竞争，战胜全球巨头的科技企业。SuperMap GIS 是公司 GIS 基础软件产品线，广泛应用于上百个行业，商业模式主要通过集成在各行业应用开发者的解决方案中，提供给政府和大型企业等最终客户，目前已有超过 700 家应用开发商合作伙伴，80% 的 GIS 基础软件订单来自合作伙伴。近年来已超过国外软件品牌，稳居 GIS 基础软件中国区市场份额第一（据中国市场情报中心 2016 年调查报告）。

**能否把握云计算趋势，是 GIS 基础软件成败的关键。**云计算时代的 GIS 软件，要打通云（服务器）GIS 和各种端 GIS（桌面 GIS 和移动端 GIS）之间的联通。在大量应用中，GIS 平台还要能够提供尽可能瘦的客户端（如 WebGL）以尽可能发挥云的计算优势，减少端的安装维护代价。服务器上的 GIS 软件不再局限于一套 WebGIS 或 Service GIS 服务器软件，还需要提供云 GIS 门户软件、云 GIS 管理服务器软件，以及提高云 GIS 在有限带宽上高性能运行的 CDN 服务器或前置服务器软件。

**打造自主可控云 GIS，公司业务迅速成长。**云计算时代，越来越多的政府和军事应用要求采用自主可控的计算设备，GIS 软件是否能支持龙芯、飞腾等自主 CPU，是否支持麒麟等自主操作系统等，是国内政府采购越来越重要的评判因素，公司从 2011 年就开始聚焦自主可控的 GIS 云服务业务，实现支持多种国产 CPU 和操作系统的需求，公司同时致力于创新的 GIS 云服务，提供大众化的在线地图绘制服务，面向小微企业的在线地理信息服务和大企业的在线 GIS 应用系统。公司旗下“地图慧”云 GIS 应用服务门户目前已成为地理信息及互联网行业知名的云服务品牌。

**投资建议：**公司在手订单饱满，下半年有望同时迎来不动产应用系统市场、国土三调、军工市场、海外市场等多个新兴领域战略机遇，此外面临不动产从资产登记系统转向应用系统建设高峰带来的巨大市场机遇，更是国产基础软件中极为稀缺具备全球竞争力的龙头企业，预计 2018-2019 年 EPS 分别为 0.68 元、0.94 元，维持“买入-A”评级，6 个月目标价 25 元。

**风险提示：**市场启动进度不及预期。

#### 4.6. 深信服：信息安全领军企业，积极拓展以超融合为代表的云计算业务

**信息安全行业翘楚，市场端坚持渠道化战略，研发端高投入打磨产品。**公司的业务体量与市场影响力均位居国内信息安全行业领先水平，作为行业翘楚，常年领跑上网行为管理、VPN 和下一代防火墙等多个信息安全细分市场。公司在市场端坚持渠道化战略，研发端高投入打磨产品：1) 秉承以渠道为核心的市场战略，营销网络覆盖全国及东南亚等部分海外地区，渠道销售占比远高于同行业是公司市场端的一大特色，下游客户地区及行业分布高度分散化；2) 研发投入常年维持在营收占比 20% 左右的高水平，构筑了坚实的技术壁垒。员工平均工资大幅领先行业，为打磨产品与服务奠定了基础。

**云计算业务成为全新引擎，助力未来持续高增长。**经过 8 年的探索与积淀，公司云计算业务厚积薄发，营收持续高增长且已成规模，从 2015 年的 0.72 亿元增加到 2017 年的 5.45 亿元，年均复合增长率 175%，整体营收占比也由 2015 年的 5% 上升至 2017 年的 22%。云计算正在成为公司全新的增长引擎，布局上逐渐形成以网络安全技术为基因，超融合架构为基石的企业云+桌面云的两大业务子板块。公司的企业云基于高可扩展性的超融合架构，使软件定义数据中心变得更简易，作为政府及广大企事业单位上云的优选方案，市场前景广阔；桌面云的方案安全高效，已成功交付超过 30 万云终端。

**投资建议：**公司作为国内信息安全行业翘楚，重研发+强渠道是其显著特点，云计算业务正

在成为全新引擎，未来高增长可期。预计 2018-2019 年 EPS 分别为 1.86 元、2.50 元，维持“增持-A”评级，6 个月目标价 125 元。

**风险提示：**信息安全行业竞争加剧；云计算业务扩张低于预期。

## ■ 行业评级体系

### 收益评级:

领先大市—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%以上;

同步大市—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%;

落后大市—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%以上;

### 风险评级:

A—正常风险, 未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动;

B—较高风险, 未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动;

## ■ 分析师声明

胡又文、吕伟声明, 本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格, 勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责, 保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据, 特此声明。

## ■ 本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)经中国证券监督管理委员会核准, 取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告, 是证券投资咨询业务的一种基本形式, 本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向本公司的客户发布。

## ■ 免责声明

本报告仅供安信证券股份有限公司(以下简称“本公司”)的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写, 但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断, 本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期, 本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态, 本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料, 但不保证及时公开发布。同时, 本公司有权对本报告所含信息在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点, 一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准, 如有需要, 客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下, 本公司及所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易, 也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务, 提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素, 亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议, 无论是否已经明示或暗示, 本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下, 本公司亦不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告版权仅为本公司所有, 未经事先书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的, 需在允许的范围内使用, 并注明出处为“安信证券股份有限公司研究中心”, 且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的估值结果和分析结论是基于所预定的假设, 并采用适当的估值方法和模型得出的, 由于假设、估值方法和模型均存在一定的局限性, 估值结果和分析结论也存在局限性, 请谨慎使用。

■ 销售联系人

上海联系人	朱贤	021-35082852	zhuxian@essence.com.cn
	孟硕丰	021-35082788	mengsf@essence.com.cn
	李栋	021-35082821	lidong1@essence.com.cn
	侯海霞	021-35082870	houhx@essence.com.cn
	林立	021-68766209	linli1@essence.com.cn
	潘艳	021-35082957	panyan@essence.com.cn
	刘恭懿	021-35082961	liugy@essence.com.cn
	孟昊琳	021-35082963	menghl@essence.com.cn
北京联系人	温鹏	010-83321350	wenpeng@essence.com.cn
	田星汉	010-83321362	tianxh@essence.com.cn
	王秋实	010-83321351	wangqs@essence.com.cn
	张莹	010-83321366	zhangying1@essence.com.cn
	李倩	010-83321355	liqian1@essence.com.cn
	姜雪	010-59113596	jiangxue1@essence.com.cn
	王帅	010-83321351	wangshuai1@essence.com.cn
	深圳联系人	胡珍	0755-82558073
范洪群		0755-82558044	fanhq@essence.com.cn
杨晔		0755-82558046	yangye@essence.com.cn
巢莫雯		0755-82558183	chaomw@essence.com.cn
王红彦		0755-82558361	wanghy8@essence.com.cn
黎欢		0755-82558045	lihuan@essence.com.cn

安信证券研究中心

深圳市

地址：深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮编：518026

上海市

地址：上海市虹口区东大名路 638 号国投大厦 3 层

邮编：200080

北京市

地址：北京市西城区阜成门北大街 2 号楼国投金融大厦 15 层

邮编：100034