

自主可控是一条规模庞大体系完整的产业链。从最上游的半导体材料，再到核心芯片、元器件、基础软件，再到整机，应用软件，最后到系统集成和最终客户。按照我们的保守预期，2019-2021年中国自主可控国产化设备出货量将达到30万台、100万台、200万台，对应硬件市场规模51.30亿、162.45亿、308.66亿，软硬件系统集成整体市场规模153.90亿、487.35亿、925.97亿。乐观假设下，2019-2021年中国自主可控国产化设备出货量有望达到100万台、300万台、600万台。

## 核心逻辑

中国自主可控国产化的路径即是历史的必然，也是时代的脉搏。从两个维度看，自主可控是必需必要的。其一**信息产业是巨大市场**，每年全球信息计算终端市场规模近2万亿人民币（电脑约1.3万亿人民币、服务器约6000亿人民币），仅中国市场计算终端设备市场近4000亿人民币（电脑约2500亿，服务器1200亿元）。而在此信息计算终端产业链上，中国企业仅在整机制造等价值量最低的环节具有优势，而其中利润率最高，产值最大的核心芯片（CPU、GPU等）和操作系统OS、办公软件等市场，均处于绝对垄断市场，少数国际巨头如Intel、微软占据95%以上的份额。发展国产自主可控，第一步目标市场基于党政军特种市场，后续将以争夺产业链话语权为最终目标。云计算或正是中国自主可控基础软硬件变道超车的历史性机遇。其二**保卫信息安全刻不容缓**。2013年斯诺登曝光美国“棱镜计划”，美国政府可以随意调取科技IT界八大巨头数据，监控全球信息。贸易摩擦中，美国利用国内法律法规对华为等中国科技公司供应链的随意限制，显示了科技霸权主义的威胁，以及国际科技跨国公司并不能摆脱本国政府的控制。发展底层国产自主可控芯片与基础软硬件，是保卫中国信息安全和产业安全的根本保障。随着全社会由IT时代步入DT时代，大数据驱动人工智能成为各行各业的发展动力，保卫自主信息安全刻不容缓。

中国发展国产化自主可控堪称波澜壮阔的最伟大历程。从早期“863”、“核高基”时代科技界先驱筚路蓝缕的从0到1的突破，再到一代代芯片、基础软硬件研发人员、企业家的长期坚持，再到国家半导体产业大基金用资本方式聚集力量，驱动产业加速发展。到2019年，中国自主可控已经走过了实验室可用，勉强能用不好用，能用可用多个阶段，正在步入产业化发展，使用体验提升到好用愿用阶段。

中国发展国产化自主可控堪称波澜壮阔的最伟大历程。从早期“863”、“核高基”时代科技界先驱筚路蓝缕的从0到1的突破，再到一代代芯片、基础软硬件研发人员、企业家的长期坚持，再到国家半导体产业大基金用资本方式聚集力量，驱动产业加速发展。到2019年，中国自主可控已经走过了实验室可用，勉强能用不好用，能用可用多个阶段，正在步入产业化发展，使用体验提升到好用愿用阶段。在贸易摩擦尖锐化的关键时期，长期默默耕耘自主可控产业迎来重要发展机会，堪称未雨绸缪典范。

自主可控是一条规模庞大体系完整的产业链。从最上游的半导体材料，再到核心芯片、元器件、基础软件，再到整机，应用软件，最后到系统集成和最终客户。按照我们的保守预期，2019-2021年中国自主可控国产化设备出货量将达到30

万台、100 万台、200 万台，对应硬件市场规模 51.30 亿、162.45 亿、308.66 亿，软硬件系统集成整体市场规模 153.90 亿、487.35 亿、925.97 亿。乐观假设下，2019-2021 年中国自主可控国产化设备出货量有望达到 100 万台、300 万台、600 万台。

自主可控产业链中系统集成厂商、整机厂商均在其中承担过核心地位，但随着产业规模的不断扩大，预计集成厂商和整机厂数量均将快速扩大，需要在竞争中确定赢家。而核心芯片、基础软件、核心应用软件市场，需经历长期艰苦卓绝的研发积累，因此参与厂商有限，市场竞争格局良好，是我们最看好的产业环节。

核心零部件之 CPU 芯片，目前最看好龙芯、飞腾、兆芯，未来看好华为海思、曙光海光、申威芯片的机会，MIPS 架构（龙芯）与 Alpha 架构（申威）芯片从最底层实现完全自主可控，ARM 架构（飞腾、华为海思）与 x86 架构（兆芯、海光）基于全球主流架构，产业生态更加完善。自主可控与引进吸收并行，中国核心 CPU 芯片走一条产业生态化发展路线，目前核心芯片约落后海外巨头约 3-5 年，但在信息计算终端性能严重过剩时代，已能满足客户需求，未来将加速追赶。相关标的：中国长城、中科曙光。

核心产业链之操作系统 OS。目前最看好中国软件，其两个核心子公司**中标软件**与**天津麒麟**，基本垄断中国操作系统市场，未来看好深之度，华为自主服务器重点支持其 Deepin 操作系统，三六零与绿盟科技分别投资占 30%、10% 股权。相关标的：中国软件。

核心产业链之流版签软件。办公软件是自主可控替代中最核心的应用软件，流式软件以金山办公为主导厂商，版式软件以福昕软件、数维网科等为主要厂商，电子签章市场以书生电子（启明星辰）、安证通、金格科技等为主。相关标的：金山办公。

核心产业链之安全保密软硬件。随着全社会对信息安全登记保护、保密要求的更加重视，自主可控电脑的安全保密软硬件的配备率处于较高水平，相关公司主要有**中孚信息**、**北信源**、**深圳金城**、**卫士通**、**深信服**、**三六零**等。相关标的：中孚信息、北信源、卫士通、深信服、三六零等。

核心产业链之 GPU 芯片。随着图形显示技术和人工智能的加速发展，GPU 芯片的价值在整个信息产业中地位在不断上升，目前英伟达、AMD 和 Intel 垄断 GPU 芯片市场，国内景嘉微最先研发出能够用于自主可控和民用市场的 GPU 显卡，未来替代空间较大。相关标的：景嘉微。

核心产业链之中间件。国内中间件核心公司包括东方通、金蝶天燕、中创软件、宝兰德等。相关标的：东方通、宝兰德。

我们坚定看好自主可控国产化行业发展前景，越是在贸易摩擦不确定局面下，科技引进吸收国际授权存在隐患的情况下，自主可控的价值越发彰显。建议重点关注 CPU 芯片、操作系统、流版签软件、安全保密软硬件、GPU 芯片、中间件等

产业环节，建议重点关注中国软件、中孚信息、金山办公、中国长城、中科曙光、景嘉微、太极股份、北信源、纳思达、东方通、振华科技、宝兰德等公司。

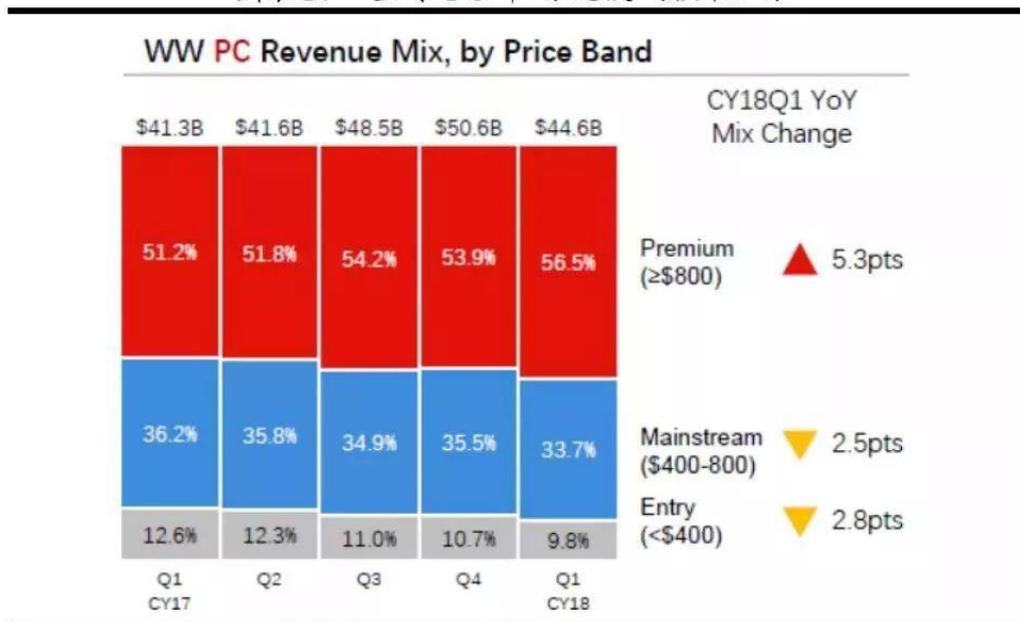
## 巨大市场与国家安全

### 2.1 全球计算设备（PC+服务器）市场空间每年近 2 万亿

全球 PC 市场每年产值近 1.3 万亿人民币，每年出货量近 2.6 亿台。Gartner 最新数据显示，2018 年全球个人电脑出货量 2.59 亿台，同比下降 1.25%，全球 PC 出货量连续第七年下降，但相比过去三年，下降趋势放缓。2019Q1，全球 PC 出货量达到 0.59 亿台，同比下降 4.65%。目前全球 98% 以上的电脑和笔记本采用以 Windows 操作系统和 x86 芯片为底层架构的 IT 架构，形成庞大的产业生态。

IDC 报告显示，2017 年全球 PC 市场规模为 1820 亿美元，出货量 2.60 亿台，PC 均价约 701 美元/台，折合人民币约 4800 元/台。2018Q1，全球 PC 市场规模为 446 亿美元，其中高端电脑（价格高于或者等于 800 美元）收入占全球 PC 市场收入的 56.5%，中端电脑（价格介于 400-800 美元）收入占比 33.7%，低端电脑（价格低于 400 美元）仅占比 9.8%，全球 PC 市场高端化趋势明显。

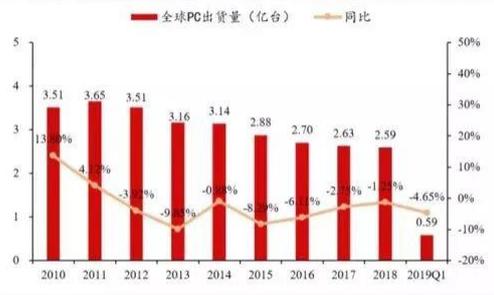
图表1： 全球 PC 市场规模（按收入）



资料来源：IDC，方正证券研究所

PC 市场格局稳定，几大巨头长期垄断。根据 Gartner 统计，2018 年联想 PC 出货量达 5846.7 万台，同比增长 6.95%，市场份额达 22.54%，位居榜首；惠普出货量达 5633.2 万台，同比增长 2.09%，市场份额占比 21.72%，排名第二；戴尔出货量达 4191.1 万台，同比增长 5.32%，市场份额达 16.16%。前六大厂商中，排名前三的厂商出货量较上年有所提升，苹果、宏基及华硕的 PC 出货量均略有下滑。

图表2：全球 PC 出货量及同比（2010-2019Q1）



资料来源：Gartner, 方正证券研究所

图表3：全球 PC 厂商市场份额变化（按出货量）

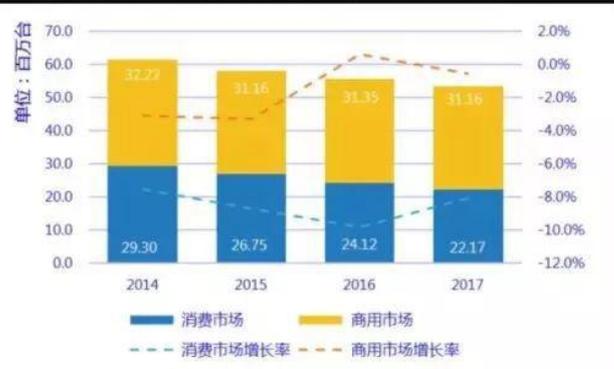


资料来源：Gartner, 方正证券研究所

中国 PC 市场每年出货超 5000 万台，市场规模近 3000 亿，占全球约五分之一。IDC 报告显示，2017 年中国 PC 市场（不含工作站）整体出货量达 5333 万台，其中消费市场 2217 万台，同比下降 8.1%，降幅放缓；商用市场出货 3116 万台，同比下滑 0.6%。其中政府市场每年出货量约在 350 万台，是少数还有增长空间的市场，至关重要。

2018 年 12 月 27 日，IDC 发布 2019 年中国 PC 市场十大预测。2018 年全年中国 PC 市场预计最终销售约为 5200 万台，同比下滑 3.4%。IDC 预测，2019 年中国 PC 市场销售量约 5060 万台，同比下滑 2.7%。

图表4：中国市场 PC 出货量（2014-2017）



资料来源：IDC 中国, 方正证券研究所

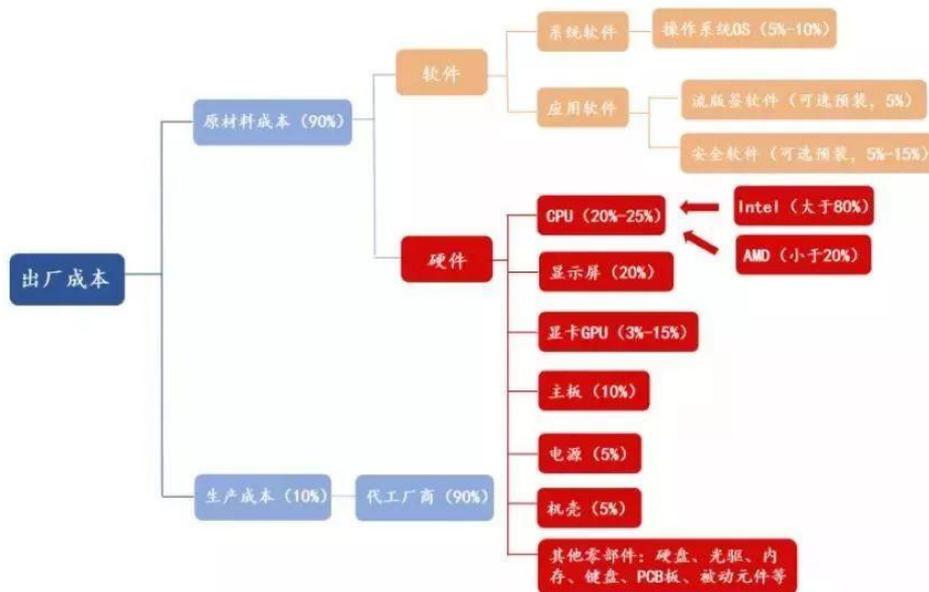
图表5：中国商用分行业 PC 出货量（2014-2017）



资料来源：IDC 中国, 方正证券研究所

电脑的出厂成本主要由原材料成本及生产成本两部分构成。生产成本占总成本约 10%，其中 90% 为代工厂商费用；原材料成本占总成本约 90%，由软件系统及硬件系统构成。其中，硬件系统包括 CPU、显示屏、显示卡、主板、电源和机壳等，软件系统包括操作系统、办公流版签软件、安全软件等。计算机的上游行业主要是生产组成计算机各零部件的制造业。

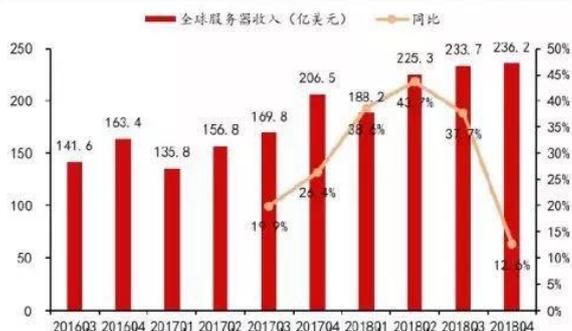
图表6： 电脑产业价值链拆分



资料来源：方正证券研究所

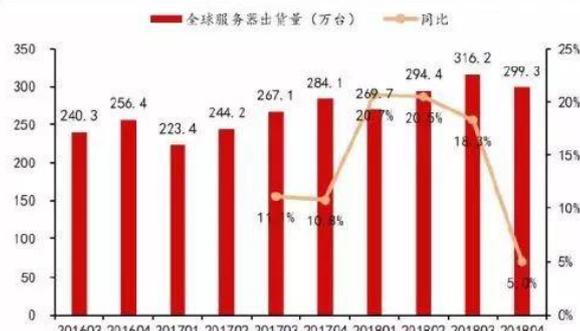
全球服务器市场规模接近 6000 亿人民币，每年出货量近 1200 万台。根据 IDC 在 2019 年 3 月 6 日发布的全球季度服务器跟踪报告显示，2018 年全年，全球服务器收入 883.4 亿美元，服务器出货量达到 1179.6 万台。其中，2018Q4，全球服务器市场收入同比增长 12.6% 至 236 亿美元，出货量同比增长 5.0% 至近 300 万台。

图表7： 全球服务器收入及同比



资料来源：IDC，方正证券研究所

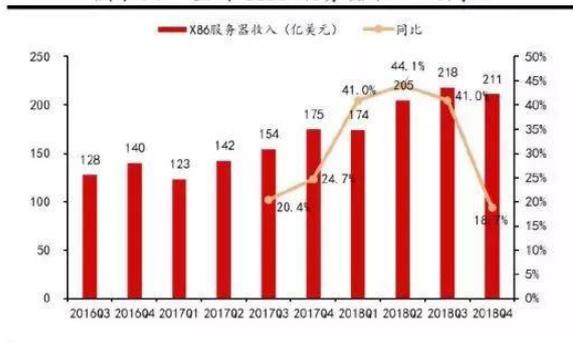
图表8： 全球服务器出货量及同比



资料来源：IDC，方正证券研究所

X86 服务器约占服务器总体市场的 90%。根据 IDC 全球季度服务器跟踪报告显示，2018 年全年，全球 X86 服务器市场收入同比增长 36.0% 至 808 亿美元，其中 2018Q4，全球 X86 服务器市场收入同比增长 18.7% 至 211 亿美元，收入占比为 89.4%。

图表9： 全球 X86 服务器收入及同比



资料来源：IDC, 方正证券研究所

图表10： 全球 X86 服务器占比

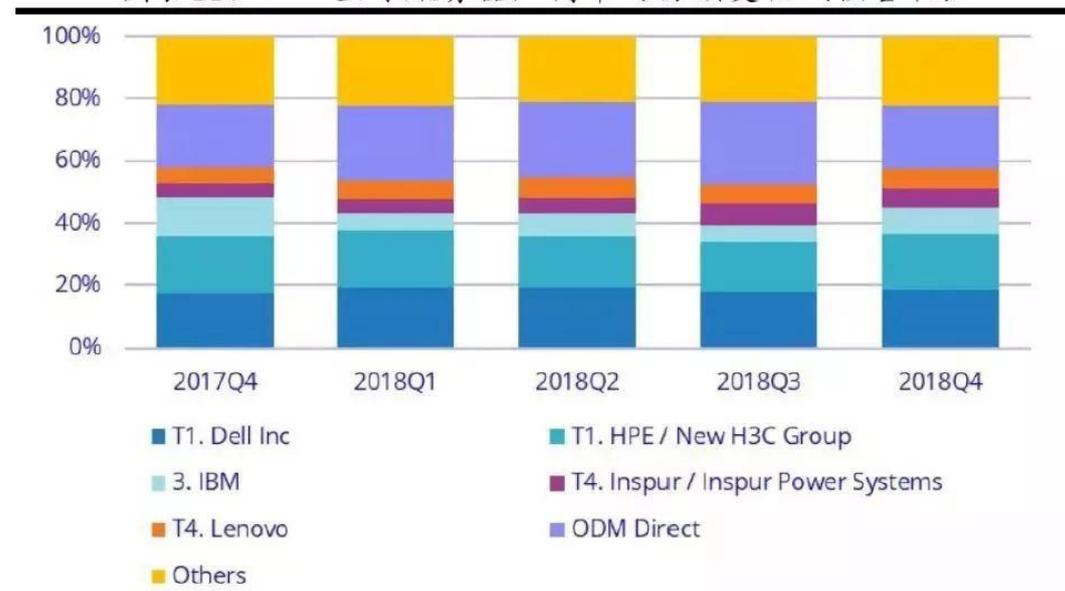


资料来源：IDC, 方正证券研究所

服务器厂商收入前五名分别是 Dell、HPE、IBM、浪潮和联想，中国厂商市场份额在稳步提升。2017Q4~2018Q4，Dell、HPE 和联想的市场份额基本稳定，IBM 市场份额波动较大，市场份额显著降低，浪潮的市场份额增长明显。

2018Q4，Dell、HPE、IBM、浪潮和联想的市场份额分别为 18.7%、17.8%、8.3%、6.6%和 6.2%。

图表11： 全球服务器厂商市场份额变化（按营收）



资料来源：IDC, 方正证券研究所

中国 x86 服务器市场规模约 1200 亿人民币，每年出货量 330 万台，约占全球的四分之一。

IDC 于 2019 年 4 月 1 日发布的《2018 年第四季度中国 x86 服务器市场跟踪报告》显示，2018 年，中国 x86 服务器市场出货量为 330 万台，同比增长 26.1%；市场规模为 172 亿美元，同比增长 54.9%。浪潮、华为、戴尔易安信、新华三和联想占据中国出货量前五位置，合计占据 79.2%的市场份额（按出货量）。IDC 预测，

到 2023 年中国 x86 服务器出货量将超过 525 万台，未来 5 年整体市场年复合增长率 CAGR 为 9.7%。



资料来源: IDC, 方正证券研究所



资料来源: IDC, 方正证券研究所

## 2.2 信息安全已经成为国家整体安全中最重要的环节

棱镜门事件完全暴露信息发达国家对其他国家信息安全肆无忌惮地侵犯能力。2013 年，棱镜门事件爆发，美国中央情报局（CIA）前雇员斯诺登向媒体披露美国国家安全局 NSA 和联邦调查局 FBI 自 2007 年起开始实施的绝密电子监听计划——棱镜计划，美国国家安全局通过“棱镜项目”可以直接进入美国 IT 公司的中心服务器里挖掘数据、收集情报，包括微软、雅虎、谷歌、苹果等在内的 9 家国际 IT 巨头皆参与其中。

网络攻击开始具有国家背景，后门及漏洞成为信息战重要武器库。网络安全漏洞已经成为有组织且具国家背景支持的黑客组织进行网络攻击的战略武器库，攻击带有政治目的和战略目标。一旦黑客攻击成功将对一国国家经济、重要工业与国防基础设施、民众基本生活等领域造成严重破坏，如伊朗核设施遭受“震网”攻击、乌克兰电网攻击事件、“永恒之蓝”事件、委内瑞拉全国停电事件等。

图表14: 近年来典型的具有国家战略背景的网络攻击事件

时间	事件	后果
2010 年 6 月	伊朗核设施遭受“震网”攻击	伊朗纳坦兹离心浓缩厂的上千台离心机报废，布什尔核电站不得不延期启动。
2015 年 12 月	乌克兰电网攻击事件	至少有三个电力区域被攻击，7 个 110KV 的变电站和 23 个 35KV 的变电站出现故障，140 万名居民家中停电。
2016 年 12 月	乌克兰电网攻击事件	乌克兰的国家电力部门又一次遭遇了黑客袭击，乌克兰首都基辅北部及其周边地区停电持续了 30 分钟左右。
2016 年 10 月	分布式拒绝服务 (DDoS) 攻击	美国东海岸发生世界上瘫痪面积最大（大半个美国），时间最长（6 个多小时）的分布式拒绝服务 (DDoS) 攻击。
2017 年 5 月	“永恒之蓝”事件	席卷近 150 个国家，教育、交通、医疗、能源网络成为重灾区。中国、英国、美国、俄罗斯、西班牙等国家也出现了大范围感染的情况。
2018 年 8 月	台积电	台积电遭到勒索病毒入侵，造成重大损失。

资料来源: 启明星辰官网, 方正证券研究所

几大国家背景的 APT 军团攻防技术对抗正在持续升级。APT 是指由国家、政府或情报机构资助或具有相关背景的攻击团伙实施的攻击行动，这些团伙攻击的目标包括政府、军队、外交、科研、海事、能源、高新技术等多领域。2018 年，多个不同来源的 APT 组织针对中国境内实施 APT 攻击行动，例如海莲花、摩诃草、蔓灵花、Darkhotel、APT-C-01、蓝宝菇等，网络信息安全的防范刻不容缓。

图表15： 2018 年针对中国境内目标发动攻击的 APT 组织

APT 组织名称	APT 组织所在国家或地区	主要攻击手段	主要针对目标	最早活动时间	最新活动时间
海莲花 (APT32, OceanLotus)	越南	鱼叉攻击、水坑攻击、远程漏洞 (如永恒系列)	包括中国在内的东南亚国家的政府等敏感机构、大学教授等学术研究者	2012 年	2018 年 11 月
黑店 (DarkHotel)	朝鲜半岛 (疑似韩国)	鱼叉攻击、网络劫持攻击	包括中国在内的亚洲国家的高端商务人士和政要	2010 年	2018 年 9 月
白象 (摩诃草、Patchwork)	印度	鱼叉攻击、水坑攻击	包括中国在内的东南亚国家的政府等敏感机构	2009 年	2018 年 9 月
蔓灵花 (BITTER)	印度	鱼叉攻击	中国、巴基斯坦的政府、军工业、核能、电力等敏感机构和行业	2013 年	2018 年 11 月
穷奇 (毒云藤、绿斑)	东亚某地区	鱼叉攻击	中国大陆的政府人员、科研人员、军事机构等	2007 年	2018 年 5 月
蓝宝菇	东亚某地区	鱼叉攻击	中国大陆的政府人员、军工、核能等敏感机构	2011 年	2018 年 11 月
Lazarus	朝鲜	鱼叉攻击、水坑攻击	包括中国在内的全球金融机构、美国和朝鲜政府等	2007 年	2018 年 2 月

资料来源：腾讯安全，方正证券研究所

图表16: 2018年上半年主要 APT 组织的活跃地区（国家分布）

APT 组织名称	疑似 APT 组织所在国家	受攻击的国家和地区
蔓灵花	未知	中国、印度、巴基斯坦
商贸信	尼日利亚	美国、俄罗斯、中国、印度、巴基斯坦、沙特、韩国、伊朗
白象 (Hangover)	印度	东南亚国家、巴基斯坦
人面马 (APT34)	伊朗	中东多国政府组织, 沙特、卡塔尔、阿联酋、土耳其、科威特、以色列、黎巴嫩和美国
奇幻熊 (APT28)	俄罗斯	中东
污水 (MuddyWater)	伊朗	中东国家、巴基斯坦, 沙特阿拉伯, 阿联酋和伊拉克
Lazarus	朝鲜	韩国、美国进行渗透攻击、孟加拉国
海莲花	越南	中国、东南亚国家
寄生兽 (DarkHotel)	韩国	朝鲜、俄罗斯、韩国、日本、孟加拉国、泰国、中国、中国台湾、美国、印度、莫桑比克、印度尼西亚和德国
响尾蛇 (SideWinder)	印度	南亚国家
OlympicDestroyer	朝鲜	韩国
Reaper (APT37)	朝鲜	韩国、日本、越南和中东

资料来源: 腾讯安全, 方正证券研究所

## 中国自主可控的发展历程

### 3.1 中国自主可控发展的四个阶段

中国自主可控行业发展从无到有共已大体经历四个历史阶段。

#### 3.1.1 第一阶段：从无到有的核高基时代（1999-2013）

1986 年，863 计划启动，中国开始布局发展芯片等底层基础技术；

1999 年，李德磊创办方舟科技公司，与倪光南院士一同发展 CPU 芯片，于 2001 年发布方舟 1 号芯片产品，但因缺乏系统生态而失败，于 2003 年放弃 CPU 业务；

2006 年，国务院发布《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》中 16 个重大科技专项，核高基（核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品）项目启动，将 863 成果导入产业，上升为国家战略。

第一阶段中自主可控芯片雏形开始出现，基础软件、操作系统、应用软件等实现从零到有的突破。但缺少资金和配套的生态体系，使用体验较差，社会舆论上对是否要从头发展一条自主可控路线存在分歧。

#### 3.1.2 第二阶段：“棱镜门”事件与去 IOE（2013-2016）

2013 年，棱镜门事件爆发，前 CIA 雇员斯诺登向媒体披露美国国家安全局和联邦调查局自 2007 年起开始实施的绝密电子监听计划——棱镜计划。我国开始高度重视国家信息安全。

2013 年，倪光南院士等提议开发基于共享软件架构的中国自主可控操作系统；

2013 年，浪潮天梭 K1 小型机系统上市，我国成为继美日之后全球第三个掌握新一代主机技术的国家。

2013 年底，中国银监会明确提出国产化安全可控要求，要求到 2019 年国产替代比例达到 75%。

2014 年，邮储银行自主可控核心去 IOE（IBM 大型机、Oracle 数据库、EMC 存储）完成，银行业实现第一个中大型自主可控案例。

自主可控电子公文系统开始试点应用。

第二阶段中，自主可控理念深入人心，必要性和可行性得到验证，我国在主机（小型机和高端服务器）领域取得重点突破，国产芯片和基础软件在政府办公和金融行业诞生应用案例。但自主可控底层核心产品能力不足，芯片、操作系统、基础软件能力落后，产品勉强可用，速度偏慢，偏重测试实验阶段。

### **3.1.3 第三阶段：芯片半导体安全可靠时代（2016-2018）**

2014 年 9 月，国家半导体产业大基金成立，由财政部牵头，首期募资 1387.2 亿，以投资拉动产业生态不断丰富。

随后一系列我国自主可控的底层芯片陆续发布或进行新一代升级，如飞腾首款 ARM 架构 CPU——FT1500A（ARM 架构，2015 年 3 月），龙芯新一代 CPU 架构、龙芯 3A2000 等产品（MIPS 架构，2015 年 8 月），兆芯新一代 KX-5000 等产品（x86 架构，2017 年 12 月），中科海光禅定 CPU 产品（x86 架构，2018 年 6 月）等，新一代操作系统（中标麒麟、天津麒麟、深之度等）、GPU（景嘉微 JM7200 GPU 产品）、存储（长江存储）等领域也陆续实现突破。

第三阶段中，国产底层芯片从无到有，从能用到好用，CPU、新一代操作系统、GPU、存储等领域陆续突破，关键芯片采用 ARM、x86 等国际主流架构，拥有广阔产业生态发展未来，“自主可控不代表落后，不代表封闭”。整体来看，第三阶段中产品达到可用级别，虽然仍落后国际领先水平 3-5 年，但在早已性能过剩的计算终端市场完全能够满足核心客户的使用需求。

### **3.1.4 第四阶段：大安全可靠，从党政军到全方位替代（2018 年底-2021 年）**

自主可控电子公文项目开始全方位启动。除党政军系统外，重点行业也有望开始推进各自自主可控进程，尤其是金融、能源、电信等重点行业。

金融行业作为表率先锋最先推进，人行总行、建设银行等 2019 年上半年已经有一系列订单落地，其中，2019 年 4 月，中国建设银行的国产化办公自动化系统日前在境内外分支机构全面部署上线，基于飞腾中央处理器+麒麟操作系统为核

心的自主安全可控平台，率先在国内金融业中实现了办公自动化系统的软硬件全国产化替代。

第四阶段中，2018年年底以来，自主可控从规划和基础研发阶段进入正式的产业落地推进阶段。从小“安可”到大“安可”，市场空间进一步扩大。

### 3.2 行业替代典型案例——金融行业自主可控发展史

金融行业是对数据安全和信息安全需求最重大的国计民生行业，也是自主可控率先推进的行业市场。从2013年的“去IOE”到现阶段的金融信息基础设施国产化，预计最终以国产化云平台、国产化芯片和操作系统为底层支撑的新一代云计算架构将成为金融行业自主可控的最终目标。梳理金融行业自主可控发展历程如下：

**2013年1月22日**，浪潮天梭K1小型机系统上市，我国成为继美日之后全球第三个掌握新一代主机技术的国家。浪潮天梭K1系统是十一五期间国家863计划重大专项“高端容错计算机研制与应用推广”项目成果，2010年8月，浪潮天梭K1系统在中国建设银行新疆分行替代国外小型机；2012年底，浪潮天梭K1系统击败IBM、HP成功中标中国进出口银行大型主机项目。

**2013年12月3日**，中国银监会召开会议，围绕“安全可控促发展，自主创新推转型”，强调加快银行业的自主可控进程，宣布建立银行业自主可控信息技术创新战略联盟机制。

**2014年1月**，浪潮推出“K迁工程”，全面推动天梭K1规模化替代IOH（IBM、Oracle和HP）小型机，在金融、能源、交通、公安、财税等12个关键行业实现了成功应用，中国银行、中国进出口银行、中国建设银行、中国邮政储蓄银行、大连银行、洛阳银行等成为天梭K1系统的用户。

**2014年9月3日**，中国银监会发布了39号文，明确提出从2015年起，各银行业金融机构对安全可控信息技术的应用以不低于15%的比例逐年增加，直至2019年达到不低于75%的总体占比。

**2014年10月26日**，邮储银行自主可控核心去IOE（IBM(计算设备服务器)，Oracle(数据库软件)，EMC(存储设备)）完成，诞生银行业第一个中大型自主可控案例，实现以开放式系统小型机集群建设邮储银行超大规模核心系统的技术路线，其性能也达到了大型机水准。

**2016年11月**，全国人民代表大会常务委员会通过《中华人民共和国网络安全法》，并于2017年6月1日开始实施，强调了金融、能源、交通、电子政务等行业的网络安全等级保护制度要求。

2017年2月，国家网信办发布《网络产品和服务安全审查办法（征求意见稿）》，提出党政部门及金融、电信、能源等重点行业优先采购通过审查的网络产品和服务，不得采购审查未通过的网络产品和服务。

2018年6月1日，人民银行党委书记郭树清主持党委中心组集体学习会，明确指出推进核心领域自主可控技术在金融业的应用。

2018年12月14日，中国人民银行、发展改革委、科技部、工业和信息化部、人力资源社会保障部、卫生健康委六部委发布《开展金融科技应用试点的通知》，决定在北京市、上海市、江苏省、浙江省、福建省、山东省、广东省、重庆市、四川省、陕西省组织开展金融科技应用试点工作，详细体现了自主可控方面的技术和场景。

图表18： 金融行业自主可控历史大事记

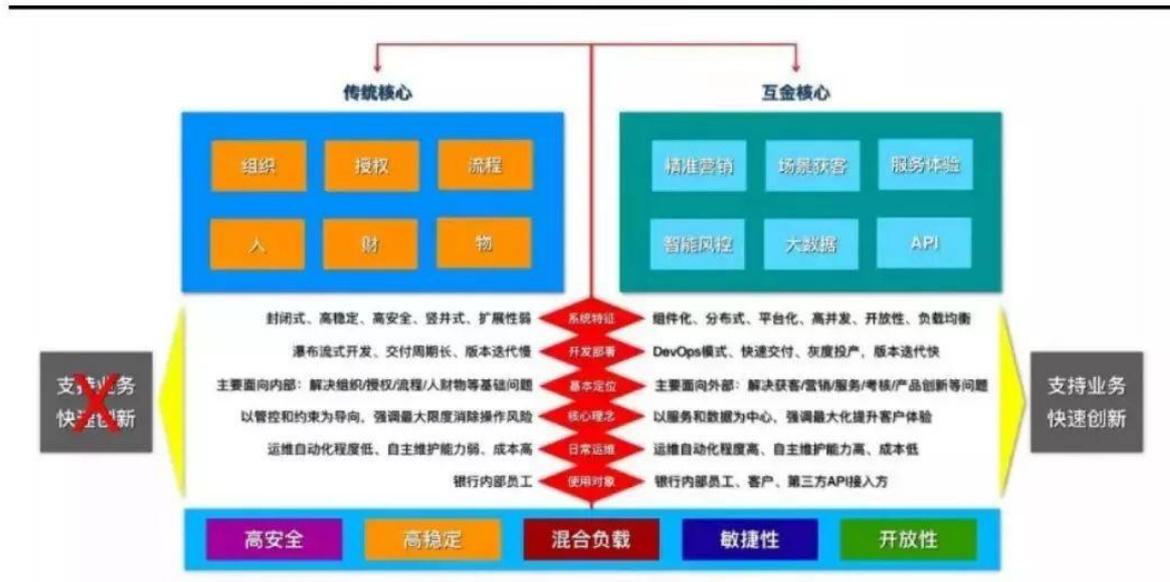


资料来源：中国人大网，中国银监会，中国人民银行，人民网，方正证券研究所

云成为金融领域自主可控的最终选择。金融机构的传统IT架构一般采用集中式架构，核心业务系统运行在大型机、小型机上，性能稳定能够可靠地满足金融行业短时期大量交易并发的安全和可靠。但在互联网时代，随着金融创新的不断丰富，新增功能的出现，这种大型机模式的开发成本高、维护成本贵而反应速度较慢，因此开始出现互联网核心业务系统，与传统业务核心系统形成“1+1”的双核心模式，而为适应技术进步和应对互联网发展，互联网核心采用云计算底层架构是最优方案。金融云也正是中国国产芯片和基础软硬件实现自主可控替换的机遇，通过采用分布式架构，依托并联方式，隐藏了单机和单颗芯片与国际先进厂商的差距，增加业务灵活性和系统可用性，加速金融行业“互联网+”发展。

以润和软件和蚂蚁金服合作推出“双核心”策略为例，即在保证原有传统核心安全、稳定的前提下，另建一个互金核心系统。新的互金核心具有组件化、分布式、开放性的系统架构，通过敏捷开发模式，后期运维的自主与自动化程度高，与传统核心互相补充，长期并存。

图表19: “双核心”策略助力银行业数字化转型



资料来源：润和软件官网，方正证券研究所

国内金融云市场初步形成互联网系及银行系两大金融云服务商群体的格局。互联网系的云服务商做金融云服务更具有互联网属性优势，可以快速移植和输出公有云技术，提供更低成本的云基础设施解决方案，如阿里入股润和软件，入股科蓝软件，与高伟达战略合作，腾讯战略入股长亮科技、东华软件，京东金融与神州信息合作。银行系依靠多年积累的行业经验，快速培训目标客户熟悉银行的体制建设，帮助客户上云，主要以建信金科、招银云创、兴业数金、金融壹账通等建行、招行、兴业、平安大行将科技部门独立成立公司化运营，对外进行金融科技技术输出。

### 云与自主可控

传统IT架构时代，中国信息产业起步晚了近30年，虽然近5年来进入加速追赶阶段，但这种代际的技术差距，在原有赛道的追赶是相当困难的。幸运的是云计算时代正在到来，意味着全球IT基础架构将迎来一次颠覆式的重新洗礼。美国AWS、Azure等云计算龙头已经取得惊人成就，而中国的阿里云也已经进入全球云计算前五行列，腾讯云、华为云也在加速追赶。云计算时代，也正是国产自主可控基础软硬件和云计算架构实现变道超车的一次伟大机遇。

#### 4.1 纯自主可控的麒麟云，验证自主可控在云时代的可行性

麒麟云是国内首个基于自主CPU的IaaS+PaaS全栈云平台解决方案。麒麟云（KylinCloud）是天津麒麟基于Openstack面向党政军及关键行业推出的自主可控专有云解决方案，支持KVM/XEN/Docker/LXC等多种主流虚拟化方式，能够为计算密集类、数据处理类和信息系统类等多种类型应用提供弹性、高可用的资源服务。麒麟云支持飞腾1500A和飞腾2000系列国产CPU，运行麒麟操作系统。

麒麟云于 2013 年在天河 2 号超级计算机部署六千节点规模的云平台，对外提供商业服务，成为当时国内最大的单一云平台部署实例。2014 年开始研制基于安全可靠国产软硬件的自主云计算解决方案，2015 年正式推出基于飞腾 FT-1500A 的麒麟云，开始展开试点应用。2017 年，银河麒麟容器云解决方案正式推出，在多个关键行业开展试点。到 2018 年，银河麒麟云被广泛应用在国防、政府、金融等关键行业。

银河麒麟云平台 v4.0 具有自主、安全、弹性、高可用、云端一体等特点。它提供基于飞腾平台的云主机服务、云桌面服务以及云存储服务，全系统可运行在 FT1500A/FT2000 服务器上，是目前国内首家基于 FT2000+处理器的全栈自主可安全云平台解决方案，从瘦客户端到交换机，可支持全飞腾处理器的自主安全设备。以国内高安全操作系统银河麒麟操作系统为基础，采用模块化、可插拔的设计理念，向用户提供按需使用、易于管理、动态高效、灵活扩展、稳定可靠的新一代云平台系统。麒麟云平台从总体逻辑架构上分为：底层硬件设备层、资源池化层、增强管理及业务支撑层、自动化运维及安全管理、接入及应用层。

图表 20：麒麟云平台整体架构



资料来源：天津麒麟官网，方正证券研究所

#### 4.2 阿里云与自主可控底层技术平台的深度合作

阿里云发布基于飞腾 CPU 的阿里云平台。2019 年 5 月 6 日第二届数字中国建设峰会上，阿里云发布了基于飞腾 CPU 平台的阿里专有云安可敏捷标准云计算平台。阿里云国产化经理龚斌表示，基于中国电子飞腾 1500A 和飞腾 2000+构建的阿里云平台，已经在全国的一些省市进行实际部署和应用。

近年来，随着国产操作系统与计算机基础软硬件产品的研发日益成熟，阿里云作为国内云计算市场龙头与自主可控企业的合作也越来越多。2014年7月4日，浪潮集团与阿里云计算正式达成战略合作，合力开拓智慧城市和政务云市场，并为各行业提供从应用到服务的云计算整体解决方案，构建自主可控云服务生态链。2017年5月，中标麒麟高级服务器操作系统 V6.0 产品完成了与阿里云云服务器 ECS 产品的测试认证，2017年6月，云栖大会上，中标麒麟高级服务器操作系统产品入驻阿里云市场。2018年5月11日，阿里与中安网络达成战略协议，双方将围绕国家强化网络安全与信息化战略，充分发挥各自优势，在自主可控网络信息系统建设、党政网络信息系统建设方面合力打造满足高安全需求的高安全云解决方案，在央企网络安全运维服务方面联合打造具有高安全属性的云服务能力。2018年12月21日，高通、联发科、瑞昱在内的 23 家芯片公司与阿里达成合作推出内嵌国产操作系统 AliOS Things 芯片产品。

### 4.3 腾讯云与自主可控底层技术平台的深度合作

腾讯云发布基于飞腾硬件平台的腾讯云 TStack。2019年5月6日第二届数字中国建设峰会上，腾讯云发布基于飞腾硬件平台的腾讯云 TStack。腾讯云 TStack 产品线总经理邬沛君表示，希望通过腾讯云 TStack 的发布使得腾讯在海量数据处理、大流量接入、高性能高并发的处理模型以及大规模服务器运营上积累的丰富经验，输出到中国自主研发的芯片和操作系统中，让国产电子信息技术能力快速发展。

腾讯云不断致力于深化与自主可控企业的合作。2017年8月22日，中科曙光与腾讯云正式签署战略合作协议，双方将合力深化在智慧城市、城市云、行业云、大数据等领域业务合作，并联合打造“安全可控”和“云管平台”解决方案。

2019年4月，中标麒麟高级服务器操作系统 V6.0、V7.0 与腾讯云 TStack 通过兼容性测试。这标志着腾讯云 TStack 可以在中标麒麟操作系统之上稳定、便捷的运行，为更多国产操作系统用户业务入云增加更多选择。未来，双方将会进一步拓宽合作范围，共同助力国产信息化系统实现自主可控。

此外，腾讯云 TStack 也与天津麒麟信息技术有限公司共同完成了腾讯云 TStack 与银河麒麟服务器操作系统 V4 基于自主飞腾 CPU 架构的兼容性测试。测试表明，腾讯云 TStack 已与国产 ARM 服务器和操作系统做到良好兼容，能达到银河麒麟操作系统及 ARM64 硬件平台的通用兼容性要求以及性能、可靠性要求，在银河麒麟操作系统下腾讯云 TStack 将继续为用户提供可靠的操作体验。

未来，腾讯云 TStack 将不断拓展兼容范围，为政企用户提供更多安全可靠的上云的服务，助力用户构建稳定、健康的云环境和云生态。

## 市场空间测算

### 5.1 国产化自主可控短期可实现空间测算

2019 上半年自主可控国产化设备市场空间约 30 万台电脑和 3 万台服务器，总体市场空间 58 亿，计算软件和系统集成有望突破 100 亿元，全年有可能实现百万量级硬件采购需求。预计自主可控需求约为电脑主机 30 万台，配套的服务器 3 万台，按照单个电脑 0.9-1.2 万元单价，服务器 5-8 万元单价，配套的单机软件 0.3-0.5 万元单价计算，则 2019 年上半年，自主可控市场市场空间为 58 亿，其中电脑主机 30 亿，服务器 18 亿，软件 10 亿。如再考虑软件开发与系统集成，则市场空间突破 100 亿。考虑到下半年全国多行业全方位推广，则 2019 年有望实现总数百万量级的采购需求。

我们认为自主可控最大的市场空间是总规模 4000 万台，峰值年出货量有望达到 1000 万台。考虑到实际产业链供应的压力，尤其是芯片流片生产产能和国内产能配套的问题，以及国内财政预算特别是财政相对困难省份的支出压力。我们在具体的盈利假设上，采用悲观预期与乐观预期两种假设，我们认为的是能够完成的。

保守估计 2019 年至少有 30 万台电脑和 3 万台服务器出货量。2019 年以最保守估计，上半年即可完成此 30 万台电脑和 3 万台服务器出货量考虑产业链的实际执行能力，我们认为会在 2024 年达到年化 1000 万台目标，2026 年完成全部 4000 万台替换目标。2019-2024 年每年国产化电脑出货量分别为 30 万台、100 万台、200 万台、400 万台、800 万台、1000 万台，对应的硬件市场空间为 51.30 亿、162.45 亿、308.66 亿、586.44 亿、1114.24 亿、1323.17 亿。硬件、软件、服务和系统集成总体市场空间 19-24 年分别为 153.90 亿、487.35 亿、925.97 亿、1759.33 亿、3342.73 亿、3969.50 亿。

图表21: 自主可控国产化设备短期保守假设测算

保守合理假设	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
电脑出货量(万台)	10	30	100	200	400	800	1000	1000
电脑均价含软件(万元)	1.20	1.14	1.08	1.03	0.98	0.93	0.88	0.84
电脑市场空间(亿元)	12.00	34.20	108.30	205.77	390.96	742.83	882.11	838.00
服务器出货量(万台)	1	3	10	20	40	80	100	100
服务器均价(万元)	6.00	5.70	5.42	5.14	4.89	4.64	4.41	4.19
服务器市场空间(亿元)	6.00	17.10	54.15	102.89	195.48	371.41	441.06	419.00
硬件市场空间(亿元)	18.00	51.30	162.45	308.66	586.44	1114.24	1323.17	1257.01
配套系统集成与服务(亿元)	36.00	102.60	324.90	617.31	1172.89	2228.49	2646.33	2514.01
总体市场空间(亿元)	54.00	153.90	487.35	925.97	1759.33	3342.73	3969.50	3771.02

资料来源:方正证券研究所

乐观假设下，在 2019 年下半年全面推广自主可控的局面下，2019 年就将实现电脑 100 万的出货量，2022 年按照政策规划实现 1000 万的年出货量。则 2019-2024 年中国自主可控电脑出货量预计将分别为 100 万台、300 万台、600 万台、1000 万台、1000 万台、1000 万台，对应的硬件市场空间分别为 169.20 亿、477.14 亿、897.03 亿、1405.35 亿、1321.03 亿、1241.77 亿。硬件、软件、服务加系统集成总体市场空间 2019-2024 年分别为 507.60 亿、1431.43 亿、2691.09 亿、4216.04 亿、3963.08 亿、3725.30 亿。

图表22: 自主可控国产化设备短期乐观估计测算

乐观假设	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
电脑出货量(万台)	10	100	300	600	1000	1000	1000	800
电脑均价含软件(万元)	1.20	1.13	1.06	1.00	0.94	0.88	0.83	0.78
电脑市场空间(亿元)	12.00	112.80	318.10	598.02	936.90	880.68	827.84	622.54
服务器出货量(万台)	1	10	30	60	100	100	100	80
服务器均价(万元)	6.00	5.64	5.30	4.98	4.68	4.40	4.14	3.89
服务器市场空间(亿元)	6.00	56.40	159.05	299.01	468.45	440.34	413.92	311.27
硬件市场空间(亿元)	18.00	169.20	477.14	897.03	1405.35	1321.03	1241.77	933.81
配套系统集成与服务(亿元)	36.00	338.40	954.29	1794.06	2810.70	2642.05	2483.53	1867.62
总体市场空间(亿元)	54.00	507.60	1431.43	2691.09	4216.04	3963.08	3725.30	2801.42

资料来源: 方正证券研究所

## 5.2 自主可控市场长期市场空间展望

自主可控国产化市场未来规模有望实现 4000 万以上装机量。受产业规模效应和研发积累、以及产业生态限制,目前自主可控国产化产业链在商用市场处于性价比劣势,因此主要聚焦于信息安全需求明确的党政军市场。但随着中国自主可控形成规模化销售,产业生态逐步建立,规模效应将显著降低硬件成本,逐步具备性价比,同时软件生态将更加丰富,使用体验更有吸引力。因此最终中国自主可控国产化终端设备的市场空间,将不仅仅局限在党政军小范围,而有潜力进入民用市场和海外供应一带一路国家,满足全球需求,成为全球信息产业生态中“Wintel”体系外另一只强大力量。

当前国内财政供养人员总数约在 4000 万人,根据人社部 2016 年发布的《2015 年人力资源和社会保障事业发展统计公报》,中国共有公务员 716.7 万人。2008 年国家统计局披露中国政府机关人员 1328 万,事业单位人员 2618 万,财政供养人员合计为 3946 万人,占总人口的比重为 2.97%。其中,最核心的替代人群约 1350 万人,包括公务员约 800 万,事业单位 200 万(剔除了医生、教师等短期非敏感人员),中国军队总人数目前约 350 万人(其中海陆空火箭等军共 230 万人,武警约 120 万人)。考虑到大量涉及信息安全隐患的科研单位人员、国有企业中高级管理者,我们认为未来存在 4000 万台的党政军核心人群替换需求。

## 5.3 自主可控产业链框架及各细分市场空间测算

目前市场上国产电脑 CPU 芯片价格约 1500 元/颗,服务器芯片约 3500 元/颗,根据具体的核数和性能差异价格区间较大。根据此前保守预测 19-21 年,国产化电脑出货量分别为 30 万台、100 万台和 200 万台,则未来三年国产化电脑 CPU 芯片市场空间分别为 4.50 亿元、15.00 亿元和 30.00 亿元。对应的 19-21 年国产化服务器出货量为 3 万台、10 万台、20 万台,则未来三年国产化服务器 CPU 芯片市场空间分别为 1.05 亿元、3.50 亿元和 7.00 亿元。

目前国内 CPU 芯片的主要参与者是龙芯、飞腾、兆芯,未来潜力参与者包括华为海思、曙光海光和申威。

图表23: CPU 未来三年空间测算

	2019 年	2020 年	2021 年
电脑 CPU 芯片出货单价 (万元)	0.15	0.15	0.15
国产化电脑 (万台)	30	100	200
国产化电脑 CPU 芯片市场空间 (亿元)	4.50	15.00	30.00
服务器 CPU 芯片单价 (万元)	0.35	0.35	0.35
国产化服务器出货量 (万台)	3	10	20
国产化服务器 CPU 芯片市场空间 (亿元)	1.05	3.50	7.00

资料来源: 方正证券研究所

OS 操作系统方面, 电脑 OS 操作系统均价约在 500 元, 服务器 OS 操作系统价格区间较大, 保守按照 2000 元均价计算, 国产化电脑出货量分别为 30 万台、100 万台和 200 万台, 服务器出货量分别为 3 万台、10 万台和 20 万台, 则 19-21 年, 中国国产 OS 操作系统市场空间分别为 2.10 亿元、7.00 亿元、14.00 亿元。

目前国内操作系统主要参与者为中国软件旗下两子公司中标软件、天津麒麟和中科方德, 未来潜在参与者主要是深之度。

图表24: 未来三年 OS 操作系统空间测算

	2019 年	2020 年	2021 年
电脑 OS 出货单价 (万元)	0.05	0.05	0.05
国产化电脑 (万台)	30	100	200
国产电脑收入 (亿元)	1.50	5.00	10.00
服务器 OS 单价 (万元)	0.20	0.20	0.20
服务器 (万台)	3	10	20
服务器收入 (亿元)	0.60	2.00	4.00
OS 行业合计收入 (亿元)	2.10	7.00	14.00

资料来源: 方正证券研究所

GPU 芯片方面, 我们假设 2019-2021 年其显卡售价分别为 1000 元、700 元、500 元, 售价 500 元时有较强市场竞争力, 国产化电脑总数继续采用 30 万、100 万、200 万预测数据, 目前国产化电脑实用的 GPU 产品主要是 AMD 旧型号显卡, 国产化设备将逐步替代。假设 2019-2021 年其中使用国产化 GPU 的比例分别为 10%、30%、60%, 则 19-21 年国产化 GPU 芯片市场空间分别为 0.30 亿元、2.10 亿元、6.00 亿元。

目前国内 GPU 芯片主要潜力参与者是景嘉微。

图表25: GPU 芯片未来三年市场空间预测

	2019 年	2020 年	2021 年
GPU 芯片单价 (万元)	0.10	0.07	0.05
国产化电脑 (万台)	30	100	200
采用国产 GPU 比例 (%)	10.00%	30.00%	60.00%
国产 GPU 市场空间 (亿元)	0.30	2.10	6.00

资料来源: 方正证券研究所

流版签软件中, 版式软件如福昕 PDF 编辑器企业版单价 2000 元/台左右, 流式办公软件如 WPS Office 单价约 500 元/套左右, 因此流版签软件单价预估 0.25 万元/套, 则 19-21 年国产化流版签软件市场空间分别为 7.50 亿元、25.00 亿元、50.00 亿元。

目前国内主要参与者是金山办公、浙江永中、福昕软件、数维网科、书生电子等。

图表26: 流版签软件未来三年预测市场空间

	2019 年	2020 年	2021 年
流版签软件单价 (万元)	0.25	0.25	0.25
国产化电脑 (万台)	30	100	200
流版签软件市场空间 (亿元)	7.50	25.00	50.00

资料来源: 方正证券研究所

安全保密软件和硬件方面, 预计自主可控电脑对安全薄膜需求较高, 装配率较高。其中三合一硬件单价约 800 元, 主机审计、终端安全、身份验证、打印监控等 5 款左右软件, 每款售价 500 元左右, 全部安装总价格近 3000 元, 根据安装软件数量的差别, 保守假设单机价值约为 1500 元, 按照 19-21 年安装安全保密软硬件的相关电脑在全部国产化电脑中占比分别 100%、50%、30%, 则预测安全加密软硬件 19-21 年市场空间分别为 4.50 亿元、7.50 亿元、9.00 亿元。

目前国内安全保密软硬件主要参与者是中孚信息、北信源、卫士通、360、深圳金城、万里红、启明星辰、深信服等。

图表27: 安全保密软硬件未来三年市场空间预测

	2019年	2020年	2021年
加密硬件单价(万元)	0.15	0.15	0.15
国产化电脑(万台)	30	100	200
涉密电脑占比(%)	100.00%	50.00%	30.00%
安全加密软硬件产品收入(亿元)	4.50	7.50	9.00

资料来源: 方正证券研究所

## 自主可控产业链梳理

### 6.1 安全可靠工作委员会简介

自主可控产业链庞杂,涉及若干细分行业领域,因为必须事先整体适配,软硬件兼容,因此成立了若干产业联盟与技术协会,会员单位间频繁进行技术交流与协作,其中原安全可靠技术和产业联盟,现中国电子工业标准化技术协会安全可靠工作委员会是其中参与单位最多,权威度较高的联盟协会。但最终是否能够进入自主可控行业,其一需要核心领导机关经过可信验证后进入产品名录,其二需要具备产业能力得到整机厂商和集成厂商的支持与销售合作。

2016年3月4日,安全可靠技术和产业联盟成立,是由从事安全可靠软硬件关键技术研究、应用和服务的24家单位发起建立的非营利性社会组织。2019年1月9日起,安全可靠技术和产业联盟正式变更为中国电子工业标准化技术协会安全可靠工作委员会(后文简称“安全可靠工作委员会”)。

安全可靠工作委员会主要开展我国安全可靠技术发展领域的战略和策略研究,以及安全可靠关键技术、标准制定、发展路线等相关研究,组织开展安全可靠领域的人才培育认证,推进产品适配验证,系统优化改进,协调产学研用共同营造健康的安全可靠生态环境。

安全可靠工作委员会主要成员单位包括理事单位和会员单位两种。截止2019年5月16日,安全可靠工作委员会会员总计199家,其中理事单位19家,会员单位180家。

19家理事单位分为集成厂商、第三方机构、互联网厂商和高等院校等四大类,具体包括:

(1) 集成厂商(10家): 中国软件、太极股份、航天信息、浪潮软件集团、东华软件、神舟航天软件、东软集团、神州信息、同方股份、华宇软件;

(2) 第三方机构(4家): 国家工业信息安全发展研究中心、中国电子技术标准化研究院、工业和信息化部电子第五研究所、中国电子信息产业发展研究院;

(3) 互联网厂商 (3 家)：阿里云、金山软件、华为技术；

(4) 高等院校 (2 家)：北京航空航天大学、北京理工大学。

另外，会员单位共有 14 大类，共计 180 家成员单位。其中，芯片厂商 12 家，系统集成厂商 17 家，整机厂商 24 家，操作系统厂商 15 家，数据库厂商 12 家，中间件厂商 5 家，流版签厂商 11 家，外设固件厂商 7 家，安全厂商 25 家，网络厂商 4 家，互联网厂商 6 家，存储厂商 15 家，应用软件厂商 21 家，第三方机构 6 家。

图表28： 安全可靠工作委员会成员单位

类别	数量	单位名称
理事单位	集成厂商	10 中国软件、太极股份、航天信息、浪潮软件集团、东华软件、神舟航天软件、东软集团、神州信息、同方股份、华宇软件
	互联网厂商	3 阿里云、金山软件、华为技术
	第三方机构	4 国家工业信息安全发展研究中心、中国电子技术标准化研究院、工业和信息化部电子第五研究所、中国电子信息产业发展研究院
	高等院校	2 北京航空航天大学、北京理工大学
会员单位	芯片厂商	12 天津飞腾、龙芯中科、国科微、盛科网络、上海兆芯、东土科技、海光信息等
	系统集成厂商	17 长城软件、太极信息、万达信息、南威软件、华胜天成、榕基软件、中电兴发等
	整机厂商	24 航天 706 研究所、中国长城、长城超云、浪潮信息、中科曙光、联想长风等
	操作系统厂商	15 中标软件、深之度、天津麒麟、中科方德、普华基础软件、一铭软件等
	数据库厂商	12 瑞中数据、武汉达梦（中国软件）、神舟通用（航天科技）、人大金仓（太极股份）等
	中间件厂商	5 东方通、金蝶天燕中间件、山东中创软件、北京宝兰德、普元信息
	流版签厂商	11 无锡永中、安证通、福昕软件、数科网维、书生电子、方正国际软件、金格科技等
	外设固件厂商	7 奔图电子、中鑫集团、世纪影源、百教软件、立思辰、中电科技、光电通信
	安全厂商	25 卫士通、中孚信息、深信服、启明星辰、网御星云、龙脉科技等
	网络厂商	4 紫光集团、星网锐捷、迈普通信、仰联信通
	互联网厂商	6 三六零、腾讯云计算、华云数据、优刻得、拓尔思、恒生电子
	存储厂商	15 鸿泰科技、紫晶信息、君众信息、宏杉科技、同有科技、中国电科五十二所（海康威视）等
	应用软件厂商	21 华电因、慧点科技（太极股份）、超图软件、捷视飞通、北塔软件等
	第三方机构	6 中国信通院、中国国信信息总公司、赛迪监理设计研究院、北京中百信、工信部信息中心、华信咨询

资料来源：安全可靠工作委员会官网，方正证券研究所

## 6.2 系统集成厂商

系统集成厂商作为衔接上下游软件、整机、核心零部件整体服务客户需求，在自主可控发展初期处于产业链核心地位。系统集成厂商掌握客户资源，直接对接应用，提供完整的软硬件，最终实现整体客户需求，因此在产业发展初期处于产业链核心地位。集成厂商一直是自主可控产业链的主导核心力量。

其中，信息系统集成“特一级资质”是自“棱镜门”事件之后我国加紧信息系统集成安全步伐，于 2013 年 11 月工信部在原具有信息系统集成 1-4 级资质的几千家企业中选出 4 家定位服务于国务院主管的国家大型项目的信息系统集成厂商，包括

中国软件、浪潮软件集团、东软集团和太极股份四家企业。2014年12月同方股份、神州数码信息、航天信息和东华软件入围第二批“计算机系统集成特一级企业资质”。2018年12月29日，工信部依据国务院要求取消“计算机信息系统集成企业资质”认定，在此之前“特一级”资质早已不再使用和提及，但这老八家“特一级”企业在中国信息产业系统集成中的地位已经十分牢固。

但随着自主可控项目由试点到全方位推广，预计2019年开始自主可控国产化项目的集成资质加速开放，有300多家企业满足参与自主可控项目的资质，市场将由集中向分散发展，预计系统集成厂商地位将逐步削弱，但几大国有信息产业集团的集成商仍将发挥重要作用，包括航天信息（航天科工集团）、浪潮软件集团（浪潮信息、浪潮软件）、中国软件（中国电子集团）、太极股份（中国电科集团）等。

截止2019年5月16日，安全可靠工作委员会理事会员单位中有10家集成厂商分别为“老八家特一级集成商”（中国软件、东软集团、浪潮软件集团、太极股份、同方股份、神州数码、航天信息、东华软件）、神舟航天软件和华宇软件，另外，

会员单位中共有17家系统集成厂商。

### 6.3 整机厂商

安全可靠委员会的整机厂商中包含了电脑、服务器、通讯设备、网络设备等多个产品，具体到自主可控国产化领域，目前**最主要的是电脑和服务器**这两类产品。由于电脑厂商负责CPU、OS等各种核心软硬件的选型，并可直接预装软件，因此对零部件企业具有话语权，当前市场基本以七大整机厂商为主。随着集成厂商资质放开和后续国产化设备的项目化因素减弱（定制化开发减少），直接采购现成整机成为主流，则整机厂地位将提升，成为决定部件企业命运的关键一环。目前最核心的七大整机厂商包括：**航天706研究所、中国长城、长城超云（中国长城子公司）、浪潮信息、中科曙光、联想长风、同方股份**。截止2019年5月16日，会员单位中共有24家整机厂商。

图表30: 安全可靠工作委员会 24 家整机厂商 (截止 20190516)

入会时间	公司和机构名称	主营业务
2016年12月	航天706研究所	隶属于中国航天科工集团，国家一级保密资格单位。我国最早成立的计算机研制大型骨干研究所，国防领域计算机与控制技术核心研究所。
	百信信息	从事基于国产CPU和国产操作系统的计算机类相关产品和信息安全产品的研制。
	中科曙光	从事高性能计算机、通用服务器及存储产品及软件开发、系统集成与技术服务。2014年上市，股票代码：603019.SH
2017年7月	宝德网络	专注服务器相关硬件产品、网卡、及承接各类服务器的ODM定制。
	中国长城	信息安全产品、云计算解决方案和计算机电源研发，1997年上市，股票代码000066
2018年5月	华胜天成	国产自主可控高性能服务器、多业务数据分布式基站以及卫星应急通信产品研发，2004年上市，股票代码：600410.SH
	联想长风	主营业务为加固类信息终端产品以及国产自主可控专用信息终端产品。
	上海仪电智通	从事基于国产芯片的计算机、智能工控设备和BACnet产品全产业链的研发与生产。
2018年11月	中航鸿电	提供“申威”平台自主可控软硬一体化产品、重大行业解决方案和产业互联服务。
	雷科电子	业务涉及雷达系统、空天遥感、卫星导航、数字系统、模拟仿真、安全存储等领域。
	恒为科技	基于国产芯片的一系列自主可控软硬件产品和解决方案研发。2017年上市，股票代码：603496.SH
	无锡中太	基于申威系列处理器的服务器、PC、军用笔记本和一体机等产品
	长城超云	从事服务器、存储(含备份容灾)、云管理平台、行业EDC解决方案及行业EDC一体机等产品生产和研发，中国长城参股公司，持股44%。
	航天紫光	为企业级用户提供自主可控整体解决方案、基础软硬件及云安全产品等。
2019年3月	天固信安	信息安全与自主可控存储和计算整机产品的自主研发，提供海量数据存储与计算服务。
	前锋电子	提供计算机平台类、测试类、数据系统类、智能能源计量器具及管理系统等产品。
	方正数码	提供全产业IT服务和国产自主可控的台式计算机、一体机、笔记本、服务器等产品。
	航天龙梦	基于国产芯片的各类整机产品的研发设计和制造，国产计算机最大规模的出货单位。
	浪潮信息	提供云计算基础架构平台，信息化软件、终端产品和解决方案。A股上市，代码：000977.SH
	升腾资讯	产品包括云终端、瘦客户机、支付POS、智能机具产品、桌面管理软件、行业PAD与解决方案。
	奇迹智慧网络	提供新型智慧城市软硬件产品服务与解决方案，产品包括数字城市万物互联感知体系、万物互联中台和IOC后天等。
	五舟科技	核心业务是服务器国产化 and 云计算软件，拥有龙芯，飞腾，申威，兆芯等国产芯片的服务器产品线。
2019年4月	三十二所	国内唯一覆盖自主基础软件、嵌入式系统及网络通信关键芯片、军用计算机产品线的专业研究所。旗下拥有国内第一家IT上市公司——华东电脑(代码：600850.SH)。
	西安微电子技术研究所	国家实施航天工程和武器装备所布局的唯一的集计算机、半导体集成电路和混合集成电路科研生产为一体的大型综合研究所

资料来源：安全可靠工作委员会官网，方正证券研究所

## 6.4 核心零部件——CPU 芯片

CPU 芯片是整个自主可控产品中最重要的一环，整个软件生态架构都建立在底层CPU 架构之上，因目前中国主要竞争厂商选择了不兼容的底层技术架构，因此其竞争也是高度尖锐的。

目前进入自主可控核心目录的主要芯片厂商有三家：**龙芯、飞腾、兆芯**。分别代表 MIPS、ARM、x86 三种架构技术路线。未来有可能进入该领域还有三家：中科曙光的海光（x86）、华为海思（ARM）、申威（Alpha）。

**龙芯**隶属于中科院，采用自主的 Long-MIPS 技术架构，是中国最早的 CPU 芯片研发团队；**飞腾**隶属于中国电子，采用 ARM 架构，是国际上较早做出领先 ARM 主机和服务器芯片的厂商；**兆芯**引进的台湾威盛公司的 **x86** 芯片架构。截止 2019 年 5 月 16 日，会员单位中共有 **12** 家芯片厂商。

## 6.5 核心零部件——操作系统 OS

我国自主可控国产操作系统大都以 Linux 开源操作系统为基础，正不断缩小与 Windows 操作系统的差距，且由于支持国密算法和可信计算技术，在安全性方面优于 Windows 操作系统，目前国内操作系统厂商可以掌握 Linux 源代码，支持龙芯、申威等国产 CPU，同时也适配阿里云、腾讯云、华为云等国内云计算平台，并可与 x86 等主流计算芯片兼容。

目前，国内电脑主机端 Linux OS 有十几家厂商，但大部分市占率微乎其微，核心厂商有三家：中标软件（中标麒麟），天津麒麟，中科方德。其他富有生命力的新厂商包括深之度等。因中标软件、天津麒麟都是中国软件的控股子公司，因此中国软件是受益最大的标的。

截止 2019 年 5 月 16 日，会员单位中共有 **15** 家操作系统厂商。

图表32：安全可靠工作委员会 15 家操作系统厂商（截止 20190516）

入会时间	公司和机构名称	主营业务
2016 年 12 月	中标软件	国内唯一长期持续进行 Linux 操作系统研发与生产的企业，处于实质上的垄断地位，中国软件持股 50%。
	航天国盛	专用宽带无线通信系统、国产自主可控操作系统、非结构化数据库及高效检索、高分辨率遥感卫星影像应用研究。
	普华基础软件	致力于国产操作系统等基础软件领域的研究和开发。中国电科（CETC）持股 86.19%
	深之度	主做信息安全产品和整体解决方案研发。360 持股 30%，绿盟科技持股 10%
	思普投资	软件研发及培训、系统集成、服务外包、信息服务、电子政务网络建设
2017 年 7 月	天津麒麟	中国软件持股 40%。中国电子全力发展飞腾芯片后，成立的配套操作系统厂商，技术团队源于国防科技大学，主要适配飞腾芯片，技术实力优秀，但受制于短期飞腾芯片销售。
2018 年 5 月	湖南麒麟信安	麒麟操作系统、麒麟安全云桌面系统、麒麟数据安全存储。
	一铭软件	事国产操作系统、云计算和东盟小语种智能翻译云研发销售
	中科方德	国产操作系统产品、解决方案和服务。依托大股东中科院软件所（持股 21.35%）是核高基重大专项支持单位。
2018 年 11 月	中兴新支点	服务器操作系统、嵌入式操作系统、桌面操作系统、高可用集群软件、备份软件等
2019 年 3 月	国心高科	国产操作系统及生态系统开发。
	凝思软件	凝思安全操作系统及相关软件产品开发和推广
	睿悦信息	AR/VR 操作系统及行业工具服务商
	易讯通	虚拟化、云平台、超融合和容器云四个系列的软件产品
	技德系统技术	国产操作系统技术产品创新研究和商业化

资料来源：安全可靠工作委员会官网，方正证券研究所

## 6.6 核心零部件——流版签软件

流版签软件即 Office、PDF、数字签名等办公流必需软件，属于必配软件。办公软件市场主要参与者是金山办公（申报科创板上市，港股金山软件持股 67.5%）和浙江永中，其中金山软件技术实力和市占率较高。

版式市场，中国自有 OFD 版式专利格式，无需采用 PDF 格式，主要参与者航天福昕、数维网科等。

电子签章市场，主要参与者包括书生电子（启明星辰控股）、安证通、金格科技等。

截止 2019 年 5 月 16 日，会员单位中共有 11 家流版签厂商。

## 6.7 核心零部件——安全保密软硬件

我国安全保密软硬件行业市场空间大。目前市场主要安全保密产品有**保密三合一**硬件（主要解决杜绝普通 U 盘随意拷走涉密文件，包括网络上传输涉密文件泄露的问题），主要参与者为中孚信息、深圳金城（北信源持股 20%）、万里红等 4 家，目前中孚信息市占率较高；**主机审计、终端监控、身份识别、打印监控等终端安全软件**，主要参与者中孚信息、北信源；**杀毒产品**，主要参与者三六零与辰信领创（启明星辰、北信源合资，各 50%股权）。

截止 2019 年 5 月 16 日，会员单位中共有 25 家安全厂商。

图表34: 安全可靠工作委员会 25 家安全厂商 (截止 20190516)

入会时间	公司和机构名称	主营业务
2016 年 12 月	卫士通	主营密码产品、网络安全产品、互联网安全运营、行业安全解决方案。股票代码:002268
	海泰方圆	自主可控商用密码技术及服务、电子文件管理和可信数据资产管理。
	中安网脉	商用密码产品及信息安全产品开发、系统集成及信息安全服务
2017 年 7 月	安宁创新	电子邮件、邮件安全、统一消息解决方案和产品
	中孚信息	信息安全技术与产品研发并提供行业解决方案和安全服务。股票代码: 300659. SZ
2018 年 11 月	航天网安	信息安全和电子政务核心技术及相关产品研发。
	网神信息	企业级网络安全技术、产品和服务。
	深信服	提供信息安全、云计算、企业级无线相关的产品和解决方案, 股票代码: 300454. SZ
	盛世光明	公共网络的安全审计、大数据采集分析应用、软件和嵌入式设备研发、大数据平台建设及运营。
	龙脉科技	安全产品和解决方案提供商
	中安星云	自主可控数据库安全防护产品, 支持龙芯、申威、飞腾硬件平台、支持中标麒麟、银河麒麟、神威睿思等操作系统
2019 年 3 月	安博通	自主可控可视化网络安全专用核心系统产品与安全服务提供商。
	北京万里红	信息安全保密、虹膜生物特征识别、电子政务和人工智能领域的研究
	信长城	为车联网、安防视频监控、物联网等行业提供全套身份认证和数据安全解决方案
	东翼科技	网络攻击检测和响应方案提供商
	江苏意源	终端信息安全产品、信息安全平台产品、信息安全应用产品。
	国脉信安	密码技术与信息安全综合服务商
	三院三〇四所	网络安全和信息化技术研究
	壹进制	数据安全解决方案及服务提供商
	启明星辰	提供自主可控网络安全产品、可信安全管理平台、安全服务与解决方案, 股票代码: 002439. SZ
	通付盾	提供数字化安全解决方案
	网御星云	网络边界安全防护、应用与数据安全防护、全网安全风险管控, 启明星辰全资子公司
2019 年 4 月	指掌易	政企服务的移动安全创新型解决方案提供商
	中科网威	网络安全产品的自主研发
	蓝海讯通	为企业级用户提供统一的 IT 运维管理解决方案, 新三板上市

资料来源: 安全可靠工作委员会官网, 方正证券研究所

## 6.8 其他重要参与者——互联网企业

目前, 安全可靠委员会中引入的互联网厂商主要是以阿里、华为、腾讯等为代表的云计算实力较强的公司和金山软件、恒生电子等为代表的老牌的互联网公司。截止 2019 年 5 月 16 日, 理事单位中有 3 家互联网公司为阿里云、金山软件和华为, 会员单位中有 6 家互联网企业分别为恒生电子、拓尔思、优刻得、华云数据、腾讯云和三六零。

图表35： 安全可靠委员会互联网厂商（截止 20190516）

入会时间	机构名称	主营业务	
理事单位	阿里云	阿里集团旗下，中国最大、全球领先的云计算平台，通过自主研发已形成云计算全系列产品	
	2016年12月 金山软件	国内最早的互联网软件企业之一，主营业务为互动娱乐、互联网安全、办公软件和云计算，港股上市，股票代码：3888.HK	
	华为	全球领先的信息与通信技术（ICT）解决方案供应商	
2016年12月	恒生电子	中国领先的金融软件和网络服务供应商。股票代码：600570SH	
会员单位	2017年7月 拓尔思	核心业务包括软件产品研发，行业应用解决方案和数据分析挖掘云服务三大板块。	
	优刻得	自主研发 IaaS、PaaS、AI 服务平台、大数据流通平台等一系列云计算产品，提供公有云、私有云、混合云、专有云在内的综合性行业解决方案	
	2019年3月	华云数据	提供定制化私有云、混合云解决方案、大数据服务、超融合产品、公有云、IDC 转云等。
		腾讯云	腾讯旗下，提供云计算、大数据、人工智能等技术产品与服务定制化的行业解决方案。
2019年4月	三六零	主营业务为互联网广告及服务、互联网增值服务和智能硬件产品。股票代码：601360.SH	

资料来源：安全可靠工作委员会官网，方正证券研究所

## 产业链关键环节之 CPU 芯片——自主架构与引进可控共同发展

主体可控（CPU 研制单位符合安全保密要求，无境外直接投资，间接投资不超过 20%）；

技术自主（CPU 核的源代码自己编写，自主设计处理器核心微结构）；

发展自主（CPU 指令系统可持续自主发展，无指令集授权风险，能自主拓展指令集）。

### 7.1 国产化芯片产品梳理与国际竞品比较

龙芯、飞腾、兆芯以及华为、海光、申威代表中国最强的 CPU 芯片。CPU 芯片是整个自主可控产品中最重要的一环，整个软件生态架构都建立在底层 CPU 架构之上。目前自主可控核心芯片厂商有三家：龙芯、飞腾、兆芯。分别代表 MIPS、ARM、x86 三种架构技术路线。未来有可能进入该领域还有三家：中科曙光的海光（x86）、华为海思（ARM）、申威（Alpha）。

目前国内 CPU 与国外的差距主要表现在：1）研发团队是技术和水平的载体，国内研发团队整体规模尚小；2）硬实力包括软硬件设计开发环境 EDA 等存在短板；3）软实力包括 CPU 的设计方法学、CPU 的设计流程与规范等存在差距。

### 7.3 龙芯——目前国内自主可控程度最高的 CPU 芯片

龙芯是我国最早进行 CPU 研发的厂商，实现了从底层指令集架构的完整自主可控。成功包揽了我国三项 CPU 界的“首款”称号——我国首款通用 CPU（龙芯 1 号）、我国首款 64 位通用 CPU（龙芯 2B）、我国首款四核 CPU（龙芯 3A）。龙芯特点在于指令集也是自主设计。由于目前软件生态贫乏与产业联盟弱小，2016 年龙

芯将 GS132 和 GS232 两款 CPU 核向高校和学术界开源，致力于建立起产业生态，丰富龙芯的软件生态和产业链。

产品方面，龙芯目前共推出 3 代 CPU 产品，龙芯 2017 年 4 月发布面向桌面/服务器应用的龙芯 3 号处理器的最新升级产品龙芯 3A3000/3B3000，其中，龙芯 3A3000 基于中芯 28nm FDSOI 工艺，自主 GS464E 架构（自主指令系统 LoongISA），设计为四核 64 位，主频 1.5GHz，功耗仅 30W，是目前国产 CPU 中单核 SPEC 实测性能最高的芯片之一。未来，龙芯第三代产品将“跨越发展”提高性能，其中预计 2019 年推出的 3A4000 相同工艺性能提高一倍，预计 2020 年推出的 3A5000/3C5000 工艺改进提高主频至 2.5GHz，核数提升至 16 核。

图表39： 龙芯芯片情况

产品	首款芯片发布时间	主频	核心	研发定位	工艺	功耗
龙芯 1A	2010 年 6 月	300MHz	单核 32 位	低端嵌入式和专用应用领域	130nm	1.0W
龙芯 1B	2010 年 6 月	266MHz	单核 32 位	低端嵌入式和专用应用领域	130nm	0.5W
龙芯 1C	2013 年 2 月	300MHz	GS232 处理器核	工业控制及物联网等领域	130nm	0.5W
龙芯 1D	2014 年	8MHz	GS132 处理器核	超声波热表、水表和气表测量专用 SoC 芯片	130nm	30uW
龙芯 2F	2008 年 8 月	800MHz	单核 64 位	个人计算机、行业终端、工业控制、数据采集、网络安全等领域	90nm	5W
龙芯 2H	2012 年 11 月	1GHz	单核 64 位	计算机、云终端、网络设备、消费类电子等领域	65nm	5W
龙芯 3A1000	2009 年 10 月	1GHz	四核 64 位	桌面、服务器、工业控制等领域	65nm	15W（支持动态降频）
龙芯 3B1500	2012 年 5 月	1.2GHz	八核 64 位	服务器、桌面计算机、数字信号处理等领域	32nm	30W（典型）/60W（向量）
龙芯 3A2000/3B2000	2015 年 3 月	800MHz-1GHz	四核 64 位	桌面和服务器等领域	40nm	15W
龙芯 3A3000/3B3000	2016 年 6 月	1.5GHz	四核 64 位	桌面和服务器等领域	28nm	30W

资料来源：龙芯官网，方正证券研究所

近 3 年来龙芯应用层产品的综合性能提升一个数量级。根据第二届关键信息基础设施自主安全创新论坛上龙芯总裁胡伟武的介绍，过去 3 年，龙芯 CPU 性能提高 4 倍，基础软件性能提高 2.5 倍，应用层提升一个数量级。对标 VIA C-4600 和 AMD K10 芯片进行比较，龙芯 3A3000 部分性能优于 VIA C-4600，定点和浮点与 AMD K10 相当，带宽是 K10 的 2 倍左右，可满足日常办公需求，未来有望逐渐实现对国际厂商芯片的替代。

图表40： 龙芯产品综合性能提升一个数量级

CPU 通用性能	发布时间	单核性能			四核性能		
		SPEC	SPEC	STREAM(	SPEC	SPEC	STREAM(
		INT2006	FP2006	GB)	INT2006	FP2006	GB)
LS 3A1000(4核, 1.0GHz)	2009.10	2.7	2.5	0.30	9.0	7.7	0.71
LS 3A2000(4核, 1.0GHz)	2015.03	6.9	6.3	6.1	22.5	22.2	9.7
LS 3A3000(4核, 1.0GHz)	2016.06	11.1	10.1	<b>8.8</b>	36.2	32.9	<b>13.2</b>
AMD K10(4核, 1.5GHz)	2007年	11.3	11.3	4.5	36.6	34.0	6.0
VIA C-4600(4核, 2.0GHz)	2007年	10.8	9.8	4.5	27.5	23.2	3.3
基础软件性能		优化前 (2013)			优化后 (2017)		
3A 3000 OpenJDK8 的 SpecJVM2008 测试分值		18			43		
3A 3000 Firefox 浏览器 Octane 测试分值		2945			6144		
3A 3000 浏览器 Flash 视频播放		不支持标清			支持高清		

资料来源：第二届关键信息基础设施自主创新论坛，方正证券研究所

## 7.4 飞腾：兼具自主可控与产业生态的国产化 CPU 选择

飞腾核心研究团队为国防科技大学计算机学院，2012年，飞腾获得了ARM最高级别的架构授权，意味着可以自己定义CPU规格，从根本上保证了安全可控。目前，飞腾是目前国产CPU芯片中可以自主设计的三家芯片厂商（飞腾、龙芯和申威）之一，面向桌面和服务器，更加适合政府、国企等单位的办公PC、服务器等需求，产品从最初的FT-1000、FT-1000A、FT-1500到近期的FT2000。

2016年，飞腾发布的FT-2000/64标志着已经掌握具有自主知识产权的高性能微处理器芯片设计的核心关键技术，国产高端芯片开始具备大批量产业化应用的能力。FT-2000/64是中国企业自主设计的第一款64核通用处理器，打破了国外巨头长期垄断，也是当年全球性能最高的ARM架构服务器芯片之一。它采用28nm工艺，核心频率2.0GHz，全芯片集成48亿晶体管，峰值浮点运算性能达到每秒5120亿次，最大功耗100W，可谓高性能、低功耗。2018年7月，飞腾在IEEE ISVLSI 2018会议展示了FT-2000+/64芯片，采用16nm工艺，核心频率达到2.4GHz，性能进一步提升。

目前，国产操作系统和国产软件产品已完成了FT-2000/64平台上的全面适配工作。FT-2000/64在国内信息系统以及金融、电信、能源等关键行业应用系统中，可部分实现对英特尔“至强”芯片的替代，为国家信息安全保驾护航。

从芯片性能来看：就桌面芯片而言，尽管和Intel的差距依旧较大，但目前飞腾还没有大型游戏等对CPU性能要求较高的软件应用，现在的性能对于绝大多数应用如党政军办公电脑和一体机等，龙芯3A3000和飞腾1500A的性能已经完全

够用，只要构建相应的软件生态，在党政军领域就能替换Intel的CPU。

服务器芯片方面，因飞腾、申威等芯片技术最初都起源于国产大规模超算，长期在世界排行第一，对于多核并行计算拥有独到优势技术。以国产服务器CPU

中多线程性能最强的飞腾 2000 为例，根据 HotcChips 的 Spec 2006 测试，FT-2000 成绩为整数 672，浮点 585，足以和 Xeon E5-2699v3 相媲美，尽管其工作主频低于 Xeon v3，在功耗和核心上却更富优势。这也是国产服务器芯片第一次在性能上紧跟 Intel 步伐，对于大多数的国内服务器而言这样的性能已是绰绰有余，未来有望替代 Intel。

图表 46: FT-2000/64 与 Xeon E5-2699v3 指标

	FT-2000/64	Xeon E5-2699v3
主频	2.0GHZ	2796MHZ
核心	64	18
功耗	100	145

资料来源：公司官网，方正证券研究所

飞腾早期采用 Spark 架构，后转向 ARM 架构，始终坚持走国际化开源道路，ARM 中国公司成立后，后续技术授权的确定性和可持续性显著增强。目前在移动终端市场，AA（ARM-Andriod）体系占据优势，虽然在主机和服务端与移动端授权有所差异，但不需要研发自己的编译器，可兼容 AA 体系的软件生态，大幅降低研发的技术门槛、时间和资金成本。飞腾走了一条自主可控与国际化开放生态相互兼容的路线。

### 7.5 兆芯：目前国内 x86 主要入围芯片，上海区域应用较多

上海兆芯集成电路有限公司（以下简称“兆芯”）成立于 2013 年，由上海市国资委和台湾威盛电子合资成立，目前，上海市国资委持股比例为 85.24%。台湾威盛电子台湾老牌芯片公司，是除 Intel、AMD 之外，唯一一家拥有 x86 架构授权的公司，也是除高通之外，唯一一家拥有 CDMA 基带授权的公司，其董事长王雪红女士同时也是全球知名的智能手机代工和生产厂商 HTC 的董事长。

兆芯致力于研发国产自主可控的核心处理器芯片，同时掌握中央处理器、图形处理器、芯片组三大核心技术，兆芯的技术源自 VIA，走的是技术引进、仿制，再修改原始设计，最后自主创新的道路。合作开发可以使国内企业直接获得 CPU 的原始代码并检查其中是否存在后门，因此能满足关键部门基本的信息安全需求。

2018 年 9 月 19 日，兆芯开先 KX-6000 系列国产 x86 处理器亮相第二届中国国际工业博览会并获得金奖，开先 KX-6000 系列处理器采用 16nm 工艺，主频达 3.0GHz，集成度更高，为单芯片解决方案，产品性能与国际主流的 Intel i5 水平相当，

### 7.6 海光：技术先进的 x86 芯片方案，具有性价比优势

海光信息技术有限公司(以下简称“海光信息”)成立于 2014 年 10 月 24 日,目前中科曙光持有海光信息 36.44%的股份,是公司的重要股东。2016 年 4 月,AMD 宣布将与海光信息成立合资公司,授权其生产服务器处理器,AMD 获得 2.93 亿美元的授权费。当时,AMD 已经连续至少 6 个季度亏损,希望通过授权 Zen 架构突破中国市场,扭转亏损局面。

**授权问题: 变相享有 x86 授权, 不违反 AMD 与 Intel 签署的交叉许可协议。** AMD 公司和海光信息合资成立两家公司, 分别是成都海光微电子有限公司(以下简称“海光微电子”)和成都海光集成电路设计有限公司(以下简称“海光集成电路”)。AMD 控股海光微电子 51%的股份, 主要享有授权 IP 所有权并负责芯片的生产工作, 在国内绕开英特尔与 AMD 在 2009 年签署的交叉许可协议, 即不得向第三方公司转让 x86 授权; 海光集成电路则是由海光信息控股 70%, 从海光微电子公司购买 IP 授权, 负责芯片设计和销售工作, 海光集成电路将设计好的芯片方案委托给海光微电子进行生产, 完成封装的芯片产品以海光集成电路的名义进行销售, 不过仅仅局限于中国市场。

图表48: 海光信息股权结构



资料来源: 天眼查, 方正证券研究所

2018 年 7 月, 海光信息宣布 x86 处理器 Dhyana (禅定) 已经开始生产, Dhyana (禅定) 基于超微 (AMD) Zen 核心架构开发, 性能方面与 AMD EPYC 处理器相似, Linux 维护者将 EPYC 支持代码转移到 Dhyana (禅定) 处理器后可以成功运行, 说明当时两款处理器差异相对较小。

2018 年 11 月, 中科曙光以 10.71 亿元取得成都高投和成都产投合计持有的海光信息 10.92% 的股权, 海光信息的估值达到 98 亿, 中科曙光持股比例上升至 36.44%。

2019 年 3 月, 中科曙光 2018 年年报中披露, 海光信息在 2018 年营业收入 1.13 亿元, 相较 2017 年的 1358 万大幅度提高。根据 EETOP 电子网报道, 海光 Dhyana 处理器有很大一部分与中科曙光的服务器配套。2019 年 3 月, 海光信息加入安全可靠工作委员会, 并表示在 2019 年至 2022 年, 将陆续推三代产品, 以满足市场对性能和不断增长的需求。

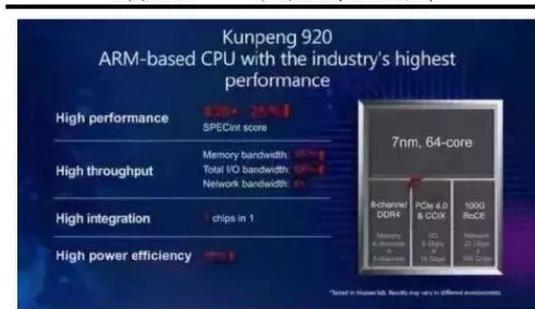
## 7.7 华为海思：发布鲲鹏及昇腾两款 CPU 应对服务器和云计算市场，ARM 芯片市场化最强力量

华为海思的麒麟芯片已经通过华为高端手机 Mate 系列、P 系列打响自身品牌，2018 年华为正式发布了鲲鹏系列和昇腾系列芯片，基于 ARM 架构，分别用于服务器和云计算市场。此前高通将 ARM 架构应用于服务器市场，目标云计算等新领域但未取得成功，华为目前是国际上 ARM 服务器芯片领域的领军企业，其产品已经服务于首届中国国际进出口会议等大型峰会，产品经历考验。在面临国际封锁的潜在威胁下，华为芯片的价值和产品升级更值得期待，其也是国产芯片中产业化与国际化最优秀的。

华为昇腾芯片主要配合华为云服务使用。相比于华为麒麟芯片主打手机处理器，华为昇腾芯片主要是配合华为云服务使用，包括 Max, Mini, Lite, Tiny 和 Nano 等五个系列，全部基于华为自家的“达芬奇架构”。2018 年 10 月 10 日，华为发布昇腾 910 和昇腾 310 两款人工智能芯片，其中，昇腾 910 属于 Max 系列，支持全场景人工智能应用，采取 7nm 工艺制程，最大功耗为 350W，单芯片计算密度达到当时最大水平，算力可达 256TFOPS，比英伟达的 V100 高出 1 倍。昇腾 310 属于 Mini 系列，主打终端低功耗人工智能场景，采用 12nm 工艺制程，最大功耗为 8W，算力可达 16TFLOPS，目前已经在量产中。2019 年，华为预计发布 3 款昇腾 Lite, Tiny 和 Nano 芯片，同时将会提供 AI 云服务。

华为鲲鹏芯片及泰山服务器：2016 年 6 月，在国家“十二五”科技创新成就展上，华为展示了其第一台基于 ARM Cortex A57 架构的泰山服务器，后指出“泰山”为核高基 1 号专项项目，用来做互联网冷却储存的生态系统验证，而非推广的 CPU 和量产型号。2019 年 1 月，华为发布 ARM 服务器芯片鲲鹏 920 和基于鲲鹏 920 的三款泰山 ARM 服务器。华为称鲲鹏 920 为目前业界最高性能的 ARM 处理器，采用 7nm 工艺，集成 64 核，主频为 2.6 GHz，集成 8 通道 DDR4，内存带宽超过现有产品 46%，支持 PCIe4.0 及 CCIX 接口，可提供 640Gbps 总带宽，单槽位接口速率为业界主流速率的两倍。在 SPECint 基准测试中，鲲鹏 920 芯片的得分超过 930 分，比行业基准高出 25%，能源效率比行业同行高出 30%。三款泰山 ARM 服务器产品分别是泰山 2280（均衡型），泰山 5280（存储型），泰山 X6000（高密度型），性能达到世界顶尖水平，面向大数据、分布式存储和 ARM 原生应用等场景，为企业构建高性能、低功耗的新计算平台。

图表49： 华为鲲鹏 920 芯片



资料来源：腾讯网，方正证券研究所

图表50： 华为三款 ARM 泰山服务器



资料来源：腾讯网，方正证券研究所

## 7.8 申威：源于军方与超算，Alpha 架构 CPU 芯片

申威处理器的研制受到国家“核高基”的重大专项支持，采用自主 Alpha 指令集，具体负责研发的单位江南计算机所属于军方研究机构(总参 56 所)，且具有完全的自主知识产权。现已形成申威高性能计算处理器、服务器/桌面处理器、嵌入式处理器三个系列的国产处理器产品线，以及申威国产 I/O 套片产品线。

**申威在超算领域成绩优异。**申威 26010 处理器的浮点性能可达 3.168TFLOPS，性能和英特尔的 14nm 工艺 72 核 Xeon Phi2（2015 年年末 Intel 新推出的版本）类似。2016 年 6 月，在第 47 届世界超级计算机大会上公布的最新 TOP500 排名中，中国国产“神威·太湖之光”超级计算机成为新的世界冠军并连续 4 届蝉联冠军，“神威·太湖之光”超级计算机使用的处理器正是申威 26010。2018 年 6 月，美国凭借 IBM、NVIDIA 联合研发的 Summit 超算成功夺回 TOP500 超算第一。目前国内有三套百亿亿次超算——天河 3 号、神威 E 级及中科曙光，其中神威 E 级的原型机今年已经安装在济南超算中心并通过验收，使用的处理器是新一代申威

26010+，是申威 26010 的升级版。

**申威在超算领域成绩优异。**申威 26010 处理器的浮点性能可达 3.168TFLOPS，性能和英特尔的 14nm 工艺 72 核 Xeon Phi2 类似。2016 年 6 月，在第 47 届世界超级计算机大会上公布的最新 TOP500 排名中，中国国产“神威·太湖之光”超级计算机成为新的世界冠军并连续 4 届蝉联冠军，“神威·太湖之光”超级计算机使用的处理器正是申威 26010，峰值性能为 12.5 亿亿次/秒，持续性能为 9.3 亿亿次/秒。2018 年 6 月，美国凭借 IBM、NVIDIA 联合研发的 Summit 超算成功夺回 TOP500 超算第一。2018 年 11 月 12 日，新一期全球超级计算机 500 强榜单在美国达拉斯发布，中国超算“神威·太湖之光”位列第三名。

由于 Alpha 架构在国际上使用者较少，存在着软件生态贫乏与产业联盟弱小的问题，申威的民用 PC 市场仍然存在兼容性的问题，但由于是军方项目，其软件和硬件产品完全可以在体制内完成内部循环，解决了在超算和国防、信息安全无“芯”可用的困境，为国家信息安全保驾护航。此外，2012 年，上海高性能集成电路设计中心牵头成立了“上海国产高性能处理器平台产业技术创新战略联盟”，目前有联盟成员 100 余家，涉及主板、整机、设备、操作系统、数据库、办公应用等方面，累计发布了 500 余款软硬件产品，基本覆盖了计算机全产业链环节。

## 7.9 中国超算成为自主芯片开发的试验田与黑土地

申威、飞腾和海光为中国超算领域的发展做出了突出贡献，也为云计算和人工智能的发展奠定了技术基础：

**神威**采用了众核异构体系，使用的处理器是新一代申威 26010+，是申威 26010 的升级版，目前，神威 E 级的原型机已经安装在济南超算中心并通过验收。

天河三号由国家超算天津中心同国防科技大学联合研制，2018年7月22日，“天河三号E级原型机系统”在国家超级计算天津中心完成研制部署，将逐步进入开放应用阶段，“天河三号”有望在2020年研制成功。“天河三号E级原型机系统”采用自主飞腾CPU，采取的技术路线与日欧类似，都是基于ARM构架处理器。

中科曙光则选择了类似于美国主流超算的CPU+GPU技术路线，曙光E级原型机的核心芯片使用了海光公司的CPU，曙光E级原型机系统在完成交付后，预计将部署在国家超算上海中心和国家超算深圳中心。

图表54： 中国三大E级超算的原型机系统对比

名称	交付时间	技术路线	CPU	部署地点
神威E级原型机	2018.08	众核异构体系	申威26010+	济南
天河三号E级原型机	2018.07	基于ARM构架处理器	飞腾CPU	天津
曙光E级原型机	2018.10	CPU+GPU路线	海光CPU	上海、深圳

资料来源：公司官网，方正证券研究所

整体来看，军方和国家大型项目中的必需性应用是中国的自主可控芯片的发展基础和主要土壤，而且超算中大量的并联芯片运算，让这几家芯片对大规模芯片并联技术都有很深的积累，而这在云计算和人工智能时代，可能是很重要的优势。

### 产业链关键环节之操作系统 OS

目前，从应用领域和范围来看，微软(Windows)、苹果(iOS)、谷歌(Android)基本垄断了桌面和移动智能终端的操作系统，Linux在大型机与嵌入式系统领域表现出优势，并凭借自由、开源、免费特性和成功商业模式，成为俄罗斯、朝鲜、印度、古巴、日本、韩国等研发自主操作系统的最佳选择。

我国自主可控国产操作系统大都以Linux开源操作系统为基础，不断缩小与Windows操作系统的差距，且由于支持国密算法和可信计算技术，在安全性方面优于Windows操作系统，目前国内操作系统厂商可以掌握Linux源代码，支持龙芯、申威等国产CPU，同时也适配阿里云、腾讯云、华为云等国内云计算平台，并可与x86等主流计算芯片兼容。

### 中标麒麟操作系统：目前市占率最大的国产操作系统

中标麒麟操作系统系列产品由中标软件有限公司研发，中标软件成立于2003年，以操作系统技术为核心，重点打造自主可控、安全可靠等差异化特性产品。作为国家规划布局内重点软件企业，中标软件获得了军、民两方面的相关企业与产品资质，是国产操作系统旗舰企业。股权方面，中国软件和一兰科技各占50%的股份。

中标麒麟操作系统是目前我国发展最为成熟的操作系统，已形成包括桌面操作系统、服务器操作系统、安全操作系统等多类型产品，满足各保密领域对操作系统的高安全性需求，支持龙芯、飞腾等多种国产 CPU，符合安全可控需求，同时兼容 x86 芯片。麒麟系统基于 Linux 开源特性，国内企业通过审核源代码，对系统内核进行修改，能够实现自主可控。麒麟系统的软件生态已能满足上网、影音、办公等最重要的刚需需求，完全适用于党政军市场。

中标麒麟操作系统已经在 50 多家大型国内政策性银行、大型股份制银行和商业银行获得应用，其中，中标麒麟操作系统在 2019 年顺利替换了建行的前端业务系统。中标麒麟积极参与了国家重点工程“十二金”中的“十一金”，电子政务内网（中办、国办、发改委、铁路局、质检总局、河北、湖南、安徽、四川、江西等），电子政务外网（国家信息中心，部分省经济信息中心），国防领域，金融电信高端领域（中国人民银行、国家开发银行，中国进出口银行、华夏银行、光大银行、中国移动等），大数据云计算领域（西城区卫计委，福建、济南、青岛、成都等，阿里云、亚马逊云、微软云、青云、华为云等）。

**典型案例：**国产软硬件在民航电子客票系统核心领域实现替代 100 万笔交易/天，其中，硬件来自浪潮和清华同方服务器，软件来自中标麒麟，数据库来自达梦，中间件来自东方通。

### **天津麒麟操作系统：适配飞腾，打造 PK 体系**

银河麒麟操作系统由天津麒麟信息技术有限公司基于 Ubuntu 体系开发，Ubuntu 体系是以桌面应用为主的开源 GNU/Linux 操作系统，首个版本以 Debian 体系（Debian 体系采用 Linux 内核或者 FreeBSD 内核，致力于制作完全由自由软件组成的操作系统）为开发蓝本发布于 2004 年 10 月 20 日，与 Debian 的不同在于它每 6 个月会发布一个新版本。

天津麒麟信息技术有限公司成立于 2014 年 12 月 11 日，注册资金 5000 万元，股东分别是中国软件（持股 40%）、天津滨海新区军民融合创新研究院（持股 30%）和天津市政府发起下成立的天津海洋慧识科技发展有限公司（持股 30%）。公司是国产自主可控操作系统的领军企业，拥有国防科大授权“麒麟”、“银河麒麟”、“KYLIN”商标及知识产权。

银河麒麟操作系统包括服务器、桌面和嵌入式三个系列操作系统产品，以及麒麟云等云计算、云桌面等产品，主要支持基于 ARM、Alpha、x86 架构的 CPU，已经和国内上百家主流整机、数据库、中间件、网络安全、应用软件和系统集成厂商完成了适配验证。银河麒麟服务器操作系统先后通过公安部结构化保护级（第四级）测评以及军方的军 B+ 级安全测评认证。银河麒麟桌面操作系统支持以 x86 为代表的国际主流 CPU 和以飞腾为代表的国产 ARM CPU，兼容国内外主流台式机、笔记本、一体机、打印机及各类外部设备，满足娱乐办公需求。

银河麒麟操作系统连续六年中标国家电网智能电网调度系统项目，累计部署和上线 15000 余套；被定为商务部援外计算机唯一指定预装操作系统，2004 年起出

口至 70 多个国家和地区，累计出口 60000 余套；且先后拿下上海长宁区、杭州市余杭区、青岛、哈尔滨等地的党政涉密项目，军队涉密项目以及国家超算中心项目等。

图表 57： 天津麒麟操作系统典型案例

		
<p><b>天津海洋高新区总公司及管委会办公OA</b></p> <p>2017年3月，天津市海洋高新区总公司及管委会向国产化迁移</p>	<p><b>个人信用报告自助查询机</b></p> <p>为缓解中国人民银行分支行信用报告查询网点个人信用报告的查询压力，为信息主体提供更便捷的查询服务，中国金融电子化公司决定研制生产个人信用报告自助查询机，投放市场。</p>	<p><b>文昌航天发射场指挥控制中心的计算机系统</b></p> <p>2016年6月25日，长征七号运载火箭在海南文昌航天发射基地首飞成功。</p>
	<p><b>国家电网——智能电网调度控制系统</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—2009年以来连续六年中标</li> <li>—华中网调项目</li> <li>—湖南、西藏、黑龙江、两广、江西、云南、海南等18个省调项目</li> <li>—地调项目已完成100多个地调项目</li> <li>—县调项目已完成100多个县调项目</li> <li>—部署15000余套，上线15000余套</li> </ul>	
<p><b>南方电网——体化电网运行智能系统</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>—2013年入围，连续3年中标；部署2000余套</li> <li>—广东、广西、云南、贵州、海南等5省</li> <li>—电网运行监控系统</li> <li>—电力二次安防系统</li> <li>—电网电量计算控制系统</li> <li>—电网调度管理系统</li> </ul>	<p><b>西昌卫星发射基地发射指挥控制系统</b></p> <p>2016年3月30日，长征三号甲运载火箭，成功发射了第二十二颗北斗导航卫星。</p>	

资料来源：公司官网，方正证券研究所

## 中科方德操作系统：与兆芯紧密合作

中科方德软件有限公司成立于 2006 年，依托大股东中科院软件所多年来在操作系统方向的技术积累，在核高基重大专项等支持下，建立了成熟的自主可控服务器操作系统、安全操作系统及桌面操作系统系列产品线。公司还是“基础软件国家工程研究中心”项目法人单位，该中心是目前基础软件领域唯一的国家级工程技术研究中心。

方德桌面操作系统和方德高可信服务器操作系统均成为中央政府采购网协议供货产品，其中，方德桌面操作系统采用核高基安全加固内核，与基于兆芯（兼容 x86 平台）的国产整机进行全面适配优化，已经应用于 150 余所党政机关单位、130 余所科研文教单位、50 余所医疗卫生单位和 100 余所其他事业单位。方德高可信服务器操作系统支持国密算法，为企业级用户提供稳定、高效、可信的软件运行支撑环境，与市场主流服务器整机、数据库、中间件等产品具有良好的兼容性，已应用于中国科学院涉密信息系统测评中心、中央档案馆、无锡市商务局、宁波市贸易局等 15 家单位。

## 华为操作系统：自研操作系统养在深闺人未识，支持深之度 DeepinOS

目前华为尚未发布自研操作系统，仅由公司核心管理层在访谈中提及内部进行了深度研发，以做潜在风险时的预备。目前华为服务器主要支持深之度公司的深度操作系统。2012年，任正非在会议中表示出于战略的考虑研制终端操作系统，2019年3月，华为消费者业务 CEO 余承东接受采访时表示为了预防未来华为不能使用 Android 或 Windows，华为已开发能够覆盖智能手机和 PC 的自有操作系统。2018年12月，华为官方宣布华为服务器将使用国产的 Deepin OS 操作系统（深之度公司）作为主操作系统。深之度结合华为自研海思 CPU 平台特性，发布了华为 Taishan (Hi16xx) 服务器操作系统，下一步将推出深度操作系统龙芯平台系列产品和深度操作系统申威平台系列产品。

武汉深之度科技有限公司成立于 2011 年，专注基于 Linux 的国产操作系统研发与服务，操作系统产品通过了公安部安全操作系统认证、工信部国产操作系统适配认证、入围国管局中央集中采购名录，并在国内党政军、金融、运营商、教育等客户中得到了广泛应用。公司不但与各芯片、整机、中间件、数据库等厂商结成了紧密合作关系，还与 360、金山、网易、搜狗等企业联合开发了多款符合中国用户需求的应用软件。在全球开源操作系统排行榜上，深度操作系统是率先进入国际前十名的中国操作系统产品。2017 年，公司加入工信部安全可靠技术和产业联盟，开始国家级国产软件正版化试点，并进入全球发行版排行 TOP 10；2018 年，公司获得中国优秀开源项目二等奖、TOP 20 2018 年度最受欢迎中国开源软件等奖项。

公司创始人刘闻欢直接持股比例为 10%，并通过宁波深度纳溥投资管理中心（有限合伙）和北京一路创科网络技术有限公司持有 49.12% 的股权，是公司的实际控制人。360 集团通过全资子公司北京世界星辉科技有限责任公司间接持有武汉深之度科技有限公司 30% 的股权。绿盟科技持有深之度 10% 股权。

图表 60： 深之度股权结构



资料来源：企业通预警，方正证券研究所

深度操作系统由武汉深之度科技有限公司基于 Debian 体系开发，支持基于 MIPS、ARM、Alpha、x86 架构的 CPU。Debian 体系采用 Linux 内核或者 FreeBSD 内核，是 1993 年由 Ian Murdock 发起的，致力于制作完全由自由软件组成的操作系统。深度桌面操作系统拥有完全自主研发的创新性深度桌面环境，自主研发深度音

乐、深度影院、深度翻译、深度截图等功能软件并且内置 WPS、搜狗输入法、有道词典、腾讯 QQ 等国内常用软件，满足不同用户的工作和娱乐需求。深之度操作系统服务器版率先实现了对 x86 和国产 CPU 平台的统一框架支持，通过工信部相关测试认证。

## 产业链关键环节之流版签软件

### 9.1 流版签软件：服务办公应用的核心软件

流版签软件是指公文编辑软件、版式软件、电子签名、电子印章、电子公文、电子证照系统和电子文件管理系统等一系列与办公和公文相关软件产品。主要涉及电子公文、数字档案、电子证照等业务领域。

电子文档格式依据应用性能可分成流式文档和版式文档两种。流式文档注重编辑性，版式文档注重交互性及阅读性，两者分别满足用户的不同使用需求。目前，以 Office（微软公司）格式为主的流式文档和以 PDF（Adobe 公司）格式为主的版式文档，占据电子文档软件的主要市场。

电子文档处理软件发展初期，以流式文档软件为主。1989 年微软发布 Microsoft Office 初版，随后不断更新改进，借助 Windows 操作系统在 PC 端的统治地位，微软的流式电子文档软件全球市占率一度超过 95%。随着计算机技术及互联网的发展，人们彼此间分享文档的需求日益强烈，不同系统间的 Office 格式不兼容、格式不安全及交互性较差的问题日益突出，之后，PDF 等版式文档格式针对市场需求应运而生。随着电子文档技术的不断发展和市场新型需求的提出，新型电子文档格式不断涌现。

图表63： 主要的电子文档格式

分类	格式	主要应用领域	介绍
流式文档	Office 系统	编辑、文档生成	Office 文档格式包括 doc、xls、ppt 等一系列电子文档格式，是目前市场上使用最为普遍的办公应用软件，目前 Office 格式主要用于文档编辑及电子文档保存。
	TXT	编辑、文档生成	微软自带的文本编辑工具，只能进行纯文本编辑，目前主要用于计算机编程和网页设计。
	EPUB 终端文档呈现	终端文本呈现	属于一种可以“自动重新编排”内容的流式文档，与严格按照原件呈现的版式文档不同，使用 EPUB 保存的文件便于在各种终端进行阅读，是手机及其他移动设备的重要阅读格式之一
	HTM	终端文本呈现	用于描述网络文档的一种计算机语言，几乎每个网页都是一个 HTM 文本，该格式可通过记事本及专业网页设计工具编辑
版式文档	PDF	编辑、文档生成	PDF 文件以 PostScript 语言图象模型为基础，可以将文字、字型、格式、颜色及独立于设备和分辨率的图形图像等封装在一个文件中。该格式文件还可以包含超文本链接、声音和动态影像等电子信息，支持特长文件，集成度和安全可靠性都较高
	OFD	编辑、文档生成	<b>版式文档国家标准，是 PDF 的中国地区替代格式，支持 PDF 电子文件的阅读浏览、文档操作、图文注释等通用版式处理功能，还可根据公务办公特点提供原笔迹签批、电子签章、电子公文语义、套红打印、安全控制及审计等公务应用扩展功能</b>
	CEBX	终端文本呈现	由方正开发基于混合 XML 开发的公共电子文档，一种独立于软件、硬件、操作系统、呈现/打印设备的文档格式规范。由于其独有的技术优势和自主研发的技术独立性，被运用于政府公文系统
	DJVVU	编辑、文档生成	一种高压缩图像存储格式，PDF 转换成 DJVVU 格式大小可以压缩至原有文件的 10%，并能完美呈现图像原有质感，但无法编辑，只能通过打印机或模拟打印机生成

资料来源：福昕软件公转书，方正证券研究所

目前，办公软件市场主要参与者是金山办公（即将科创板上市，港股金山软件持股 67.5%）和浙江永中，其中金山软件技术实力和市占率 90%以上，处于实质上垄断地位，行业话语权与销售条款处于优势地位。

**版式市场**，中国自有 OFD 版式专利格式，无需采用 PDF 格式。主要参与者航天福昕、数维网科等。

**电子签章市场**，主要参与者包括书生电子（启明星辰控股）、安证通、金格科技等。

## 产业链关键环节之 GPU

### 10.1 GPU 行业市场格局：Intel、NVIDIA 和 AMD 三家垄断市场

显卡的处理器称为图形处理器（GPU），它是显卡的“心脏”，适用于图形渲染的复杂计算。根据接入类型，显卡可分为集成显卡和独立显卡，集成显卡使用系统的主内存作为显存，优点主要有价格低廉、兼容性好、满足基本需求以及升级成本较低，而独立显卡不占用系统内存，性能上一般领先于集成显卡。目前，Intel 的 GPU 基本为集成显卡芯片，代表显卡是 HD 系列，用于英特尔的主板和英特尔的 CPU，占据了整个 GPU 市场的 70%左右的市场份额，单以集成显卡计算，Intel 的市场份额更高。独立显卡方面，NVIDIA 和 AMD 占据了绝大多数的市场份额。

**NVIDIA** 是视觉计算行业中的领军企业，无论从产品架构、功能还是全新的技术，一直都是 NVIDIA 引领整个 GPU 行业的发展方向与轨迹。1999 年底，成立仅 6 年的 NVIDIA 推出全新架构的显示芯片，即 GeForce256，率先将显示芯片业带入 GPU 时代。NVIDIA 的 GPU 产品包括 Geforce 系列，专业工作站的 Quadro 系列，超级计算的 Tesla 系列，多显示器商用的 NVS 系列和移动设备的 Tegra 系列。GeForce 系列是 NVIDIA 知名度最高的产品，截至 GeForce 20 系列，该系列已经进行了十五次迭代。

**AMD** 是世界上第二大的独立显卡芯片生产销售商，前身是 ATI，2006 年 AMD 以 56 亿美元高价收购 ATI，希望融合 CPU 和 GPU 的优势，但 AMD 低估了并购造成的竞争格局，之后 AMD 不得不在 CPU 和 GPU 两条线上分别与 Intel 和 NVIDIA 竞争，逐渐被 NVIDIA 超过。AMD 的 GPU 产品主要有 Radeon 系列，专业工作站的 FireGL 系列，超级计算的 FireStream 系列，多显示器商用的 FireMV 系列，现在后三者已合并为 FirePro 系列。Radeon 系列显卡是 AMD 知名度最高的产品，主要与 NVIDIA 的 GeForce 系列显卡竞争。

**华人在 GPU 领域占据了重要地位。**两大独立显卡巨头（Nvidia、AMD）的创始人都是华人且有台湾背景，包括 AMD 现任 CEO 苏姿丰也同样来自台湾。台湾非常重视教育和人才的培养，台湾高等院校在早期开通了半导体相关专业，并与美国等知名企业合作，通过产学研形式帮助人才快速成长，与硅谷形成了一种成熟人才输送的模式，培育出大批半导体产业华人或台籍精英。我们认为这种华人在图形显示领域的技术基因和人才积累，也为后续中国国产 GPU 的大发展奠定了良好基础。

**GPU 行业新动态：**1) 人工智能的发展促使 GPU 需求持续上升。近年来随着人工智能的兴起，对大数据训练的需求越来越大，相比于 CPU，GPU 则拥有一个由数以千计的更小、更高效的核心（专为同时处理多重任务而设计）组成的大规模并行计算架构，更适合人工智能的计算需求，能够使从汽车、手机和平板电脑到机器人等平台的应用程序加速运行。2) 英特尔正式进入独立显卡市场。2018 年 6 月，英特尔宣布旗下首款独立显卡将于 2020 年正式推出，未来将和 NVIDIA、AMD 展开直接竞争。英特尔高管 Navin Shenoy 表示，英特尔目前仍在考虑让其显卡部门瞄准服务器市场还是游戏/专业图形市场。3) 潜在竞争者——谷歌 TPU。TPU 是 Google 为机器学习定制的专用芯片(ASIC)，专为 Google 的深度学习框架 TensorFlow 而设计。相比于 GPU 这类通用类芯片，TPU 具备高能效、价格便宜的优势，但通用性较差，更适合中小客户使用云计算服务，未来 GPU 这类通用类芯片将仍是人工智能应用的主流，像 TPU 这类的定制专用芯片也会在细分领域中得到快速发展。

纵观 NVIDIA、AMD 和 Intel 在显卡领域的发展和布局，我们认为目前三大巨头凭借各自在独立显卡或集成显卡领域的特长，均在不同程度地发力人工智能领域，比拼的主要是高端显卡领域，希望在技术竞赛中保持核心优势。随着产品的快速更新迭代，低端老旧显卡不断被淘汰，因此在低端显卡领域将会存在部分中小型企业，以满足市场需求。

## 产业链关键环节之中间件

### 11.1 中间件行业简要介绍

中间件产品主要用于信息通讯领域，是一种应用于分布式系统的基础软件，位于应用与操作系统、数据库之间，主要用于解决分布式环境下数据传输、数据访问、应用调度、系统构建和系统集成、流程管理等问题，是分布式环境下支撑应用开发、运行和集成的平台。

根据 Gartner 统计，2017 年中间件市场收入达到 285 亿美元，比 2016 年增长 12.1%。此外，Gartner 预测 2018 年中间件市场的增长速度将进一步加快，之后每年的增长速度将放缓，到 2022 年达到 5% 左右。AIM 市场的发展势头正在从市场老牌厂商转向挑战者。

国际市场上的主要中间件厂商包括 IBM, Oracle, Salesforce, Microsoft 和 Amazon。其中，IBM 和 Oracle 通过其自身在软件行业的技术优势以及收购兼并进行产业布局，逐渐占据了国际中间件市场份额的前两位。IBM 利用数据、信息技术、行业和业务流的深厚专业知识，为客户提供集成解决方案和产品，在此过程中完成了对其中间件产品的销售，2017 年 IBM 实现中间件营业收入 61.24 亿美元，同比增长 2.70%，市场份额达 21.5%，位居首位；Oracle 以其功能强大的关系型数据库管理软件（Oracle RDBMS）为基础，销售连接该数据库的中间件产品，2017 年 Oracle 实现中间件营业收入 31.47 亿美元，同比增长 0.60%，以 11.1% 的市场份额排名第二。

其他中间件厂商也不断加快发展。近年来，随着中间件新技术新规范的引入，例如 JavaEE 8 规范的引入以及底层云结构下轻量级容器的应用，全球范围内中间件行业正迎来新一轮的布局 and 洗牌，其他中间件厂商通过产品升级和开拓客户正逐年扩大中间件市场份额的占比，对中间件市场传统巨头 IBM、Oracle 形成有力的挑战。2017 年，Salesforce 实现中间件收入 17.85 亿美元，同比增长 31.9%，Microsoft 实现中间件收入 13.25 亿美元，同比增长 6.9%；Amazon 中间件收入增速高达 119.3%，远高于 IBM 和 Oracle。

国内主要参与者主要是东方通、中创软件、金蝶天燕中间件和宝兰德四家。根据计世资讯的统计，2018 年中国中间件市场总体规模达到 65.0 亿元，同比增长 9.6%。随着云计算、大数据、物联网等数字化技术普及以及政务大数据、智慧城市、企业上云等行业数字化热点项目的推进，催生出大量新的市场需求。计世资讯预计 2019 年中间件市场规模将达到 72.3 亿元，同比增长为 11.4%。

图表86: 中国中间件市场规模及预测



资料来源: 计世资讯, 方正证券研究所

## 11.2 国内主要参与者: IBM、Oracle 处于领导地位, 东方通、宝兰德等国内厂商积极开拓

国内中间件市场早期由 IBM 和 Oracle 以领先的产品技术占领市场, 随着国产中间件厂商技术的升级, 以东方通等企业为代表的国产厂商赶超者, 在电信、金融、政府、军工等行业客户中不断打破原有的 IBM 和 Oracle 的垄断, 正在逐步实现中间件软件产品的国产化自主可控。目前, 国内主要参与者主要是东方通、中创软件、金蝶天燕中间件、宝兰德等厂商。

分产品来看, 东方通自上市以后, 主营业务已发生较大变化, 主要由原来的中间件相关产品的销售转型为软件基础设施和创新应用两部分业务, 软件基础设施占东方通各期营业收入的比重在 36%-40%之间, 中间件业务、网优测试业务和虚拟化业务是其软件基础设施业务的组成部分; 金蝶天燕主要提供中间件软件产品的研发、销售及相关技术服务, 其中间件相关产品主要涵盖应用服务器 AAS、消息中间件 AMQ、云计算平台 ACP 等; 中创商用中间件则聚焦于围绕中间件产品云化、平台化、国产化及行业典型应用, 全面推进满足云计算市场需求的云化版中间件产品, 努力开拓云计算市场; 宝兰德的中间件软件产品已经覆盖了应用服务器软件、交易中间件、消息中间件, 在中间件及智能运维行业产品线较为完整。

分行业来看, 中间件行业客户主要集中在金融、电信、政府、军工等对国民经济有重大影响的经济主战场。其中, 东方通主攻金融和政府行业客户, 同时对各主要行业均保持一定程度的渗透; 金蝶天燕客户较为集中, 2018 年前五大客户占比 57.72%, 第一大客户为母公司金蝶中国, 客户分布于政府、烟草、医疗、煤炭、金融、电信、制造等行业; 中创商用中间件主要面向电子政务市场、国民经济重点行业市场、军民融合市场、工业互联网市场全面发展; 宝兰德在电信行业尤其是中国移动, 已实现产品的大规模应用, 在多地实现对 IBM、Oracle 产品的替代, 同时宝兰德在保持电信市场份额扩大的基础上计划向金融和政府行业扩张。

图表87: 国内中间件厂商对比

公司名称	2018年 总营收 (亿元)	2018年 净利润 (亿元)	中间件 营收(亿 元)	中间件 毛利率	市值(亿元) 截至 2019/05/22	主要中间件产品	主要客户
东方通	3.72	1.22	1.51	89.50%	60.67	应用服务器TongWeb系列、交易中间件TongEasy系列、消息中间件TongLink系列	主攻政府和金融行业客户，同时对各主要行业全面渗透。
金蝶天燕	0.67	0.10	0.45	79.91%	—	应用服务器、消息中间件、云计算平台	主要客户为母公司金蝶中国，客户分布于政府、烟草、医疗、煤炭、金融、电信、制造等行业。
中创软件	1.29	0.23	0.81	—	2.84	应用服务器、工作流中间件、企业服务总线、门户中间件、数据传输平台、消息中间件、分布式对象中间件	主要面向电子政务市场、国民经济重点行业市场、军民融合市场、工业互联网市场。
宝兰德	1.22	0.51	0.46	100%	—	消息中间件、交易中间件、应用服务器	主攻电信行业，同时向金融和政府行业扩张。

资料来源: Wind, 公司官网, 方正证券研究所

技术方面，东方通的数据交换产品是业内最早面世的交换产品之一，是东方通的拳头产品，功能齐全，竞争力强，有较高的市场占有率。此外，东方通也致力于消息中间件 TongLINK/Q 的 IPV6 改造、国产化系统适配、容器化和云化适配、专有网络通信等一系列的技术升级与改造，致力于将中间件产品打造成更安全、适应新技术业务场景的功能更强的拳头产品。

金蝶天燕专注于中间件基础领域，是国家核高基中间件领域课题牵头单位、国家 863 计划信息技术领域大型网构化软件专项课题承担单位、国家信标委软件构件与中间件工作组副组长单位。

中创商用中间件持续参与国家新一轮“核高基”项目研发，掌握关键核心技术，并将最新技术成果融入产品，中创中间件与国产 CPU、国产操作系统、国产数据库、国产办公软件等深度适配，形成了安全可靠的国产基础软硬件环境，并广泛与国内各大集成商积极配合，在各类项目中深入合作。

宝兰德以中间件中的应用服务器为拳头产品，其产品高度稳定，能满足电信客户苛刻的产品质量要求，性能优秀，尤其 EJB 容器在分布式计算中的性能表现优异，大规模快速部署能力突出，凭借这些优势成功突破国外中间件产品在电信运营商的垄断地位，实现了国产化中间件产品的自主可控。