华泰证券 HUATAI SECURITIES

行业研究/专题研究

2020年03月25日

CPU&OS：信创根基，国之重器

信创产业系列报告之一

疫情之下的信创产业：“新基建”重要抓手，蓄势待发

信创产业，即信息技术应用创新产业。2020 年是信创产业全面推广的起点，未来三到五年，信创产业将迎来黄金发展期。我国国产基础软硬件从“不可用”发展为“可用”，并正在向“好用”演变。信创产业作为“新基建”的重要内容，将成为拉动经济发展的重要抓手之一，政府投入预计将会得到充分保证。国产 CPU 和操作系统是信创产业的根基，也是信创产业中技术壁垒最高的环节，技术领先、具备生态优势的公司有望脱颖而出。建议关注诚迈科技、中国软件、中国长城、中科曙光。

CPU 之龙芯、飞腾：性能仍待提升，生态构建是关键

龙芯 CPU 优势在于单核性能较高，目前龙芯桌面端 CPU 在政府办公国产化试点中占有较高市场份额。劣势在于：多核能力较弱导致服务器 CPU 性能较低；龙芯是唯一的基于 MIPS 架构的国产 CPU，生态构建难度大。飞腾 CPU：基于 ARM v8 架构指令集自主研发，在整体性能上处于国产化芯片的中间位置，在党政特殊部门领域具备优势。生态上，飞腾背靠 CEC，致力于打造 PK 体系，且同为 ARM 架构，具有一定优势。

CPU 之华为鲲鹏：性能最高的 ARM 服务器芯片，鲲鹏生态加速发展

鲲鹏 920 是目前业内性能最高的 ARM 架构服务器芯片，华为致力于打造鲲鹏计算产业生态。目前华为与多个地方政府成立了鲲鹏产业联盟，众多软硬件厂商都与鲲鹏进行了适配，其生态优势已逐渐显现。与华为合作的厂商可分为三类：一是基于鲲鹏芯片和主板生产整机的硬件厂商，可提升其业务量；二是基于鲲鹏硬件提供软件的软件厂商，可扩大其市场份额；三是集成商，未来有望升级为云 MSP。

CPU 之海光、兆芯：同为 X86 架构芯片，自主可控程度较低

海光芯片是基于 AMD X86 Zen1 架构的 IP 核授权，在性能上具有领先优势，得到了部分银行客户的青睐。但被美国列入实体名单对海光流片、后续研发造成比较重大的负面影响，未来需要对 Zen1 架构进行消化吸收再创新，任重道远。兆芯本质也是 X86 架构芯片，但兆芯只是通过股权关系实现了 CPU 品牌国产化，国产化身份存疑，主要在上海具有相对优势。申威主要在军队和超算领域具有优势，市场份额较小。

操作系统：麒麟 OS&统信 UOS 之争

目前国产操作系统主要聚焦在麒麟 OS 和统信软件 UOS 之间的竞争，双方各有千秋。麒麟 OS 背靠 CEC，凭借此前在党政军国产 OS 领域的绝对龙头地位，具备先发优势，且 CEC 计划投入百亿资金打造 PK 生态体系。统信 UOS 凭借其良好的产品性能、深度绑定华为，且目前是工信部力推的 UOS 代言人，有望快速崛起，最终竞争格局如何目前尚无定论。

投资建议

国产 CPU：建议关注中国长城（天津飞腾第一大股东）、中科曙光（天津海光第一大股东）。国产 OS：建议关注诚迈科技（统信软件第一大股东）、中国软件（麒麟软件第一大股东）。

风险提示：受疫情影响，信创产业招投标进度延迟；受经济下行影响，政府及关键行业信创支出低于预期；信创产业竞争加剧导致相关厂商利润率下滑。

行业评级：

计算机软硬件　　增持（维持）

谢春生 研究员　执业证书编号：S0570519080006
021-29872036
xiechunsheng@htsc.com

郭雅丽 研究员　执业证书编号：S0570515060003
010-56793965
guoyali@htsc.com

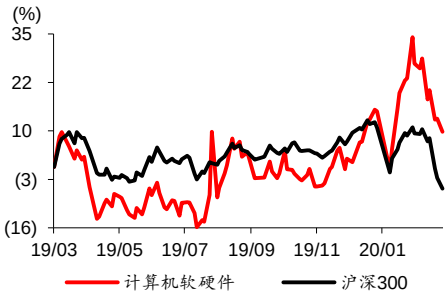
郭梁良 研究员　执业证书编号：S0570519090005
021-28972067
guoliangliang@htsc.com

金兴 联系人
010-56793957
jinxing@htsc.com

相关研究

1《计算机软硬件：医疗 IT 补短板需求开启》2020.03
2《计算机软硬件：5G 对服务器的需求分析》2020.03
3《卫宁健康(300253 SZ,增持)：监管函对实际经营无影响》2020.03

一年内行业走势图



资料来源：Wind

正文目录

疫情之下的信创产业：蓄势待发 4
信创产业发展阶段：全面推广的起点 4
疫情之下的信创产业：“新基建”重要抓手，蓄势待发 4
信创产业全景图 5
核心环节之国产 CPU：性能仍待提升，生态构建是关键 7
国产 CPU 主要参与者 7
龙芯：国产化程度最高的 MIPS 架构芯片 8
龙芯发展历史 8
龙芯 CPU：单核性能较突出，多核能力及生态构建是短板 9
飞腾：基于 ARM 指令集授权的国产 CPU 11
天津飞腾：背靠 CEC 及国防科大 11
飞腾过去的 20 年 12
飞腾未来五年（2020-2024）的总体规划 14
飞腾生态发展策略：致力于打造 PK 生态体系 15
总结 16
华为鲲鹏：性能最好的 ARM 架构 CPU，致力于打造鲲鹏产业生态 17
华为鲲鹏 920：性能最好的 ARM 架构服务器 CPU 17
华为全力打造鲲鹏计算产业生态 18
海光：获得 AMD X86 IP 核授权，受美国实体名单影响较大 20
获得 AMD X86 IP 核授权 20
海光被美国列入实体名单，后续发展受到制约 21
总结 21
兆芯：通过外资控股获得部分 X86 专利授权 22
申威：在超算和军队领域具备优势 23
核心环节之国产操作系统：麒麟 OS 与统信 UOS 的较量 24
操作系统：信创产业根基所在 24
国产操作系统：均是基于 Linux 内核的二次开发 25
国产操作系统厂商分类及概况 25
麒麟 OS：中标软件&天津麒麟整合，打造国产操作系统新旗舰 27
中标软件和天津麒麟正式整合 28
麒麟 OS：不止于党政军，积极布局行业领域 30
统信软件：UOS（统一操作系统）的“代言人” 31
Deepin：最受欢迎的民用国产操作系统 31
牵手诚迈科技，成立统信软件 32
统信软件的两大“杀手锏” 32
投资建议 34
风险提示 34

图表目录

图表 1： 信创产业是“新基建”的重要组成部分 4
图表 2： 信创产业：终端全栈架构图 5
图表 3： 信创产业：云计算全栈架构图 6
图表 4： 信创产业全景图 6
图表 5： 国产化 CPU 的三种模式 8
图表 6： 国产 CPU 芯片概况 8
图表 7： 龙芯中科公司股权架构 9
图表 8： 龙芯中科发展历程 9
图表 9： 龙芯系列芯片产品线 10
图表 10： 天津飞腾信息技术有限公司股权结构 11
图表 11： 天津飞腾发展历史 12
图表 12： 飞腾 CPU 产品系列 13
图表 13： 飞腾未来技术和产品发展战略 15
图表 14： 飞腾 FT-2000/4 部分整机合作企业 16
图表 15： 鲲鹏处理器家族 17
图表 16： 鲲鹏性能强大支撑关键行业应用 17
图表 17： Kunpeng 系列芯片研发时间表 18
图表 18： 华为鲲鹏计算产业 18
图表 19： 鲲鹏生态带来国产 IT 企业的升级 19
图表 20： 华为鲲鹏硬件生产基地 19
图表 21： 华为与各地政府合作建立的鲲鹏计算产业联盟 20
图表 22： 天津海光股权架构 20
图表 23： 海光被列入美国实体名单的影响 21
图表 24： 上海兆芯集成电路有限公司股权结构 22
图表 25： 兆芯产品系列 22
图表 26： 申威系列处理器性能演化 23
图表 27： 申威芯片当前产品 23
图表 28： 2018 年中国的桌面操作系统市场份额 24
图表 29： 2018 年中国的移动操作系统市场份额 24
图表 30： Linux 操作系统示意图 26
图表 31： 国产操作系统厂商总览 26
图表 32： 中标软件旗下三大产品品牌 27
图表 33： 中标麒麟已适配所有国产 CPU 芯片 27
图表 34： 天津麒麟的三大产品：操作系统、麒麟云、集群软件 28
图表 35： 交易前后股权架构变化 28
图表 36： 中标软件营收和净利润情况 29
图表 37： 天津麒麟营收和净利润情况 29
图表 38： 中标软件与天津麒麟合并推进时间表 29
图表 39： 麒麟操作系统布局 30
图表 40： 原深度科技股权结构 31
图表 41： 深度操作系统产品系列与优势 31
图表 42： 统信软件股权结构 32
图表 43： 统信软件市场布局 33

疫情之下的信创产业：蓄势待发

什么是信创产业？所谓信创产业，即信息技术应用创新产业。信创产业推进的背景在于，过去中国 IT 底层标准、架构、产品、生态大多数都由美国 IT 巨头来制定，由此存在诸多的安全、被“卡脖子”的风险。全球 IT 生态格局将由过去的“一极”向未来的“两级”演变，中国要逐步建立基于自己的 IT 底层架构和标准，形成自有开放生态。基于自有 IT 底层架构和标准建立起来的 IT 产业生态便是信创产业的主要内涵。

信创产业发展阶段：全面推广的起点

信创产业的发展史更是一部国内基础软硬件企业的成长史。信创产业的正式启动可追溯至 2014 年，经过 6 年的试点和推广，我国信创产业正在从少量试点、局部试点发展到全面推广阶段，2020 年将成为信创产业全面推广的起点。未来三到五年，信创产业将迎来黄金发展期。

与此同时，我国国产基础软硬件也从“不可用”状态逐步发展为“可用”状态，并正在从“可用”状态向“好用”状态演变。

因此，无论从政策、外部环境，还是从技术产品等角度，信创产业已经“万事俱备，只欠东风”。

疫情之下的信创产业：“新基建”重要抓手，蓄势待发

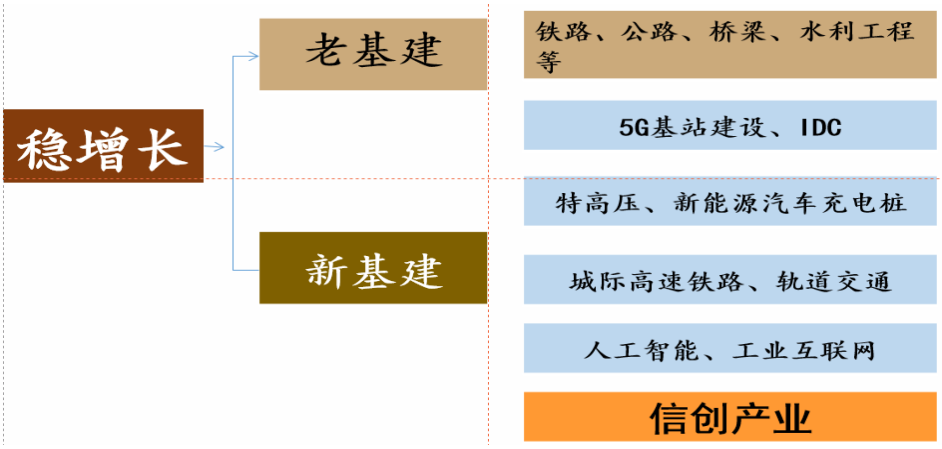
面对突如其来的新冠肺炎疫情，国家及地方政府都付出了巨大的人力、物力及财力，由此市场担心政府是否会因财政资金压力过大，从而减少对信创产业的投入。

对此，我们认为，虽然短期政府财政收入面临较大压力，但政府对信创产业的投入不会降低，原因有二：

一是信创产业作为国家坚定不移推进的战略，已“箭在弦上”，不会动摇；

二是新冠肺炎疫情导致短期宏观经济大幅下滑，稳增长成为第一要务，因此政府有望实施积极的财政政策，扩大财政支出。3 月初，国家提出要加快 5G、数据中心、人工智能、工业互联网等新型基础设施建设，而信创产业作为名副其实的“新基建”，将成为拉动经济发展的重要抓手之一，因此政府投入预计将会得到充分保证。

图表1： 信创产业是“新基建”的重要组成部分



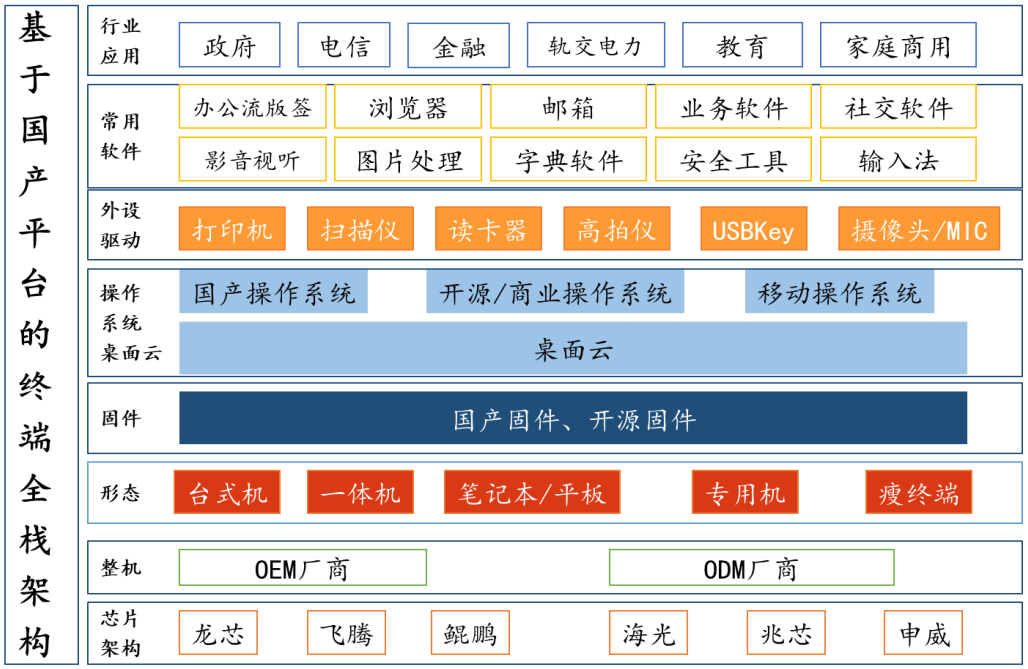
资料来源：新华网，华泰证券研究所

信创产业全景图

信创产业包含了从 IT 底层的基础软硬件到上层的应用软件全产业链的安全、可控。以“云”和“端”角度为例：

1）基于国产平台的终端全栈架构：包括国产 CPU、整机设备、固件（BIOS）、操作系统及驱动层和应用层（办公软件、应用软件）等。终端设备包括单独部署的个人桌面电脑、笔记本电脑、接入云平台的瘦客户端等。

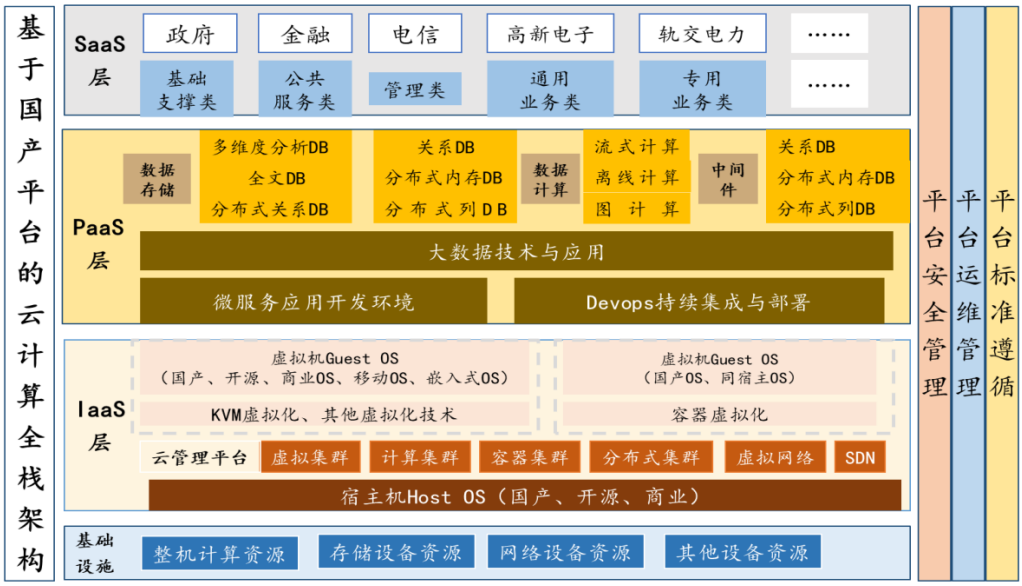
图表2： 信创产业：终端全栈架构图



资料来源：飞腾白皮书，华泰证券研究所

2）基于国产平台的云计算全栈架构：随着云计算的发展，政府、金融、电信等各个行业都在逐步从传统信息系统“烟囱式”的建设方式向私有云、公有云环境进行迁移。云计算的核心就是利用以虚拟化为代表的技术进行计算、存储、网络等资源的配置管理和弹性扩展。云计算整体架构包括：基于国产 CPU 的基础设施层，如整机、网络、存储等；IaaS 层--包括操作系统和云管理平台；PaaS 层--主要是通过使用容器环境对应用软件进行微服务化定制封装，使用 DevOps 理念对云原生应用进行持续部署和集成，使用容器编排工具对容器进行统一集群管理；SaaS 层包括政府、金融、电信等各行业业务软件。此外，还包括整个平台的安全管理、运维管理及相应的标准制定遵循。

图表3： 信创产业：云计算全栈架构图



资料来源：飞腾白皮书，华泰证券研究所

根据上述信创产业架构，我们按照自下而上的架构顺序，对参与其中的主要国产厂商进行了梳理（不完全统计），绘制出如下信创产业全景图。我们相信，随着信创产业范围的不断扩大，将会有越来越多的国内厂商参与其中，从而构建起庞大而丰富的信创产业应用生态。

图表4： 信创产业全景图

核心环节	主要国产厂商								
集成商	中国软件	浪潮软件	太极股份	华迪集团	华宇软件	东软集团	神州信息	万达信息	
打印机	纳斯达								
安全	启明	天融信	奇安信	卫士通	北信源	360	中孚信息	深信服	任子行
办公软件	金山办公	永中	福昕软件	数维网科					
中间件	东方通	金蝶天燕	宝兰德	中创软件	普元信息	长城软件			
数据库	南大通用	神舟通用	人大金仓	达梦	瀚高	星环	巨杉	优炫	
操作系统	麒麟OS	UOS	普华OS	中科方德					
存储	华为	宏杉科技	同有科技	中国长城	浪潮	立思辰	联想	中科曙光	超越数控
服务器	中国长城	联想	浪潮	706所	紫光恒越	超越数控	中科曙光	清华同方	长虹
	宝德计算机	神州数码	拓维信息	东华软件	山西百信	厦门联达	海信	海尔	恒为科技
固件	昆仑固件	百敖软件	中国长城	Uboot	卓易信息				
核心芯片	鲲鹏	飞腾（中国长城）	龙芯	海光（中科曙光）	兆芯	申威	景嘉微（GPU）		

资料来源：华为官网，飞腾白皮书，华泰证券研究所

核心环节之国产 CPU：性能仍待提升，生态构建是关键

国产 CPU 主要参与者

CPU（Central ProcessingUnit）中央处理器，是计算机的运算和控制核心（Control Unit），它的功能主要是解释计算机指令以及处理计算机软件中的数据。中央处理器内部主要包括运算器（ALU，Arithmetic Logic Unit）和高速缓冲存储器（Cache）及实现它们之间联系的数据、控制及状态的总线。

CPU 指令集分类

CPU 依靠指令来计算和控制系统，每款 CPU 在设计时就规定了一系列与其硬件电路相配合的指令系统，从大类划分上可分为复杂指令集（CISC）和精简指令集（RISC）两种。

1）以 X86 系列为代表的 CISC 指令集。CISC 指令系统比较丰富，有专用指令来完成特定的功能，程序的各条指令是按顺序串行执行的，每条指令中的各个操作也是按顺序串行执行的。复杂指令集系统的优点是控制简单，处理高级语言和特定任务能力强，缺点是结构过于复杂、指令集利用效率不高、执行速度慢。

2）以 ARM 架构为代表的 RISC 指令集，小众的 MIPS、Alpha 采用也是 RISC 指令系统。相对于复杂指令系统，精简指令系统（RISC）保留使用频率高的指令，对不常用的指令功能通过组合指令来完成，以此提高程序处理速度，同时 RISC 架构 CPU 采用超标量和超流水线结构，大大提升了并行处理能力。中高档服务器中普遍采用 RISC 架构的 CPU，特别是高档服务器全都采用 RISC 架构的 CPU。如 PowerPC 处理器、SPARC 处理器、PA-RISC 处理器、MIPS 处理器、Alpha 处理器等。智能手机处理器需要高效率低功耗，主流的 ARM 处理器采用的也是 RISC 架构。

指令集是一套软硬件之间的语言规范，国际上曾经有不下十种指令集，经过残酷的市场竞争，目前通用领域得到广泛使用的指令集只有 Intel 的 X86 和英国 Acorn 公司的 ARM。由于知识产权的限制，早期国产 CPU 在公开领域一直没有途径使用这两种指令集，早期国产 CPU 的三驾马车，飞腾、龙芯、申威，不得已分别选择了 SPARC 指令集、MIPS 指令集、ALPHA 指令集。这三种指令集之所以可以以极其低廉的价格（比如 SPARC 给飞腾的授权价只有 99 美元，ALPHA 不要钱）授权，是因为它们的生态环境很弱，需要吸引合作伙伴来共同打造生态才能生存。然而，十余年过去，受到 Intel 和 ARM 的双重碾压，SPARC、MIPS、ALPHA 的生态系统越来越凋零，导致使用上述指令集的国产 CPU 的生态环境建设十分艰难。

自主研发 CPU 需要得到指令集授权，指令集授权方式主要有两种：指令集架构授权、IP 核授权：

（1）指令集架构授权：指可以对 ARM 架构进行大幅度改造，甚至可以对 ARM 指令集进行扩展或缩减。譬如，苹果 A6 处理器使用的是 ARMv7-A 指令集，由于得到了 ARM 公司架构层级授权所以苹果公司可以对 ARM 架构进行大幅度改造，甚至可以对 ARM 指令集进行扩展或缩减，从而出现了苹果公司自己的“Swift 架构”。

（2）IP 核授权：指可以以一个内核为基础然后在加上自己的外设，由此设计自主 MCU（Soc 芯片）。例如 TI 公司的 STM32 系列单片机是以 ARM Cortex-M3 内核为基础然后在加上自己的外设，最后形成了自己的 MCU。但 TI 公司并没有权限去对 Cortex-M3 内核进行改造，所以 TI 公司获得的应该是内核层级授权。由于 IP 软核源代码的分析与解读需要耗费较大的人力，而硬核授权并不包含源代码的开放，因此，我们认为，这种方式的安全可靠性并不高。

其中，X86 指令集架构掌握在 Intel 和 AMD 手中，不对外开放；ARM 公司向全球知名 CPU 设计厂商开放指令集架构授权和 IP 核授权。**在国产芯片厂商中，华为鲲鹏和飞腾获得了 ARM 公司 64 位 ARM V8 指令集的架构授权，有权设计、生产、销售 ARMv8 兼容处理器产品。龙芯、申威分别获得 MIPS 架构和 ALPHA 架构的授权，自主研发处理器内核，并在此基础上，对相关架构指令集进行了扩展。**基于两种指令集授权模式，加上国内一些厂商自建指令集系统，CPU 国产化的方式主要有三种：

图表5： 国产化 CPU 的三种模式

指令集授权方式	技术路线	优点	问题	自主可控程度
IP 核授权	通过授权实现差异化发展 通常基于指令系统进行 SOC 集成设计	技术门槛低、时间成本低、性能起点高、生态环境可依赖	自主可控度程度低、安全基础不牢靠、购买技术授权的成本高	低
指令集架构授权	基于指令集架构授权自主设计 CPU 核心	拥有自主发展权、安全可控度高	技术门槛高、生态构建较难	较高
自主研制指令集	自建指令集系统	高度自主可控	技术门槛高、生态构建极难	很高

资料来源：华泰证券研究所

国产 CPU 主要参与者

2002 年中科院计算所研制出我国第一款商品化通用高性能 CPU“龙芯”1 号。此后，我国科研技术人员大力攻关，相继有多款国产处理器芯片陆续面世。目前我国国产处理器芯片的主要参与者有：龙芯、兆芯、飞腾、海光、申威和华为等。

图表6： 国产 CPU 芯片概况

	龙芯	鲲鹏	飞腾	海光	兆芯	申威
研发单位	中科院计算所	华为	天津飞腾	天津海光	上海兆芯	江南计算所
指令集体系	MIPS	ARM	ARM	X86(AMD)	X86(VIA)	ALPHA
架构来源	指令集授权+自研	指令集授权	指令集授权	IP 授权	IP 授权	指令集授权+自研
代表产品	龙芯 1/龙芯 2/龙芯 3	鲲鹏 920	FT-2000/4 、FT-2000+/64	Hygon C86-7185	ZXC FC-1080/1081	申威 SW1600/SW26010
优势	MIPS 架构功耗低。终端芯片不错	ARM 服务器芯片中性能最佳	终端芯片和服务器芯片整体性能较好	基于 AMD 最新的 Zen 架构，性能高	兼容性强,终端领域应用可以无缝对接,得到上海市资金扶持	不依赖商业机构授权，自主性较高
劣势	只有低端的服务器芯片，MIPS 指令集已停止发展	兼容性和生态需要进一步打造	兼容性和生态需要进一步打造;商用性能需要进一步提升	因被列入美国实体名单，技术持续性较差	存在知识产权瑕疵,是否自主可控存疑;没有服务器芯片	Alpha 指令集停止更新；主要用于超算和军队，市场和生态能力弱

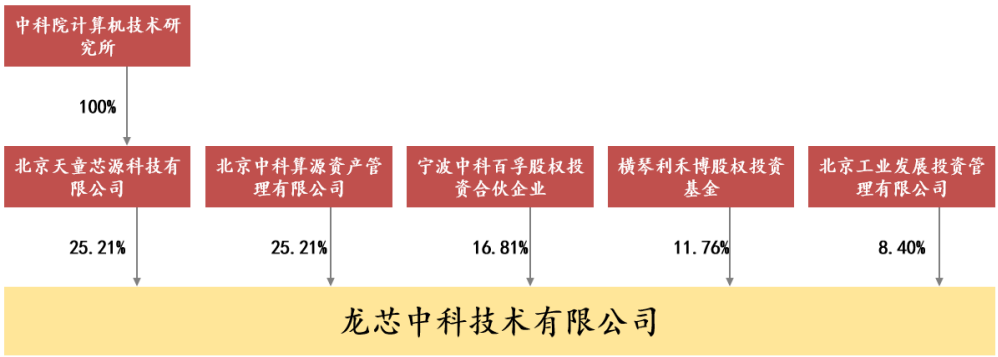
资料来源：Expreview，华泰证券研究所

龙芯：国产化程度最高的 MIPS 架构芯片

龙芯发展历史

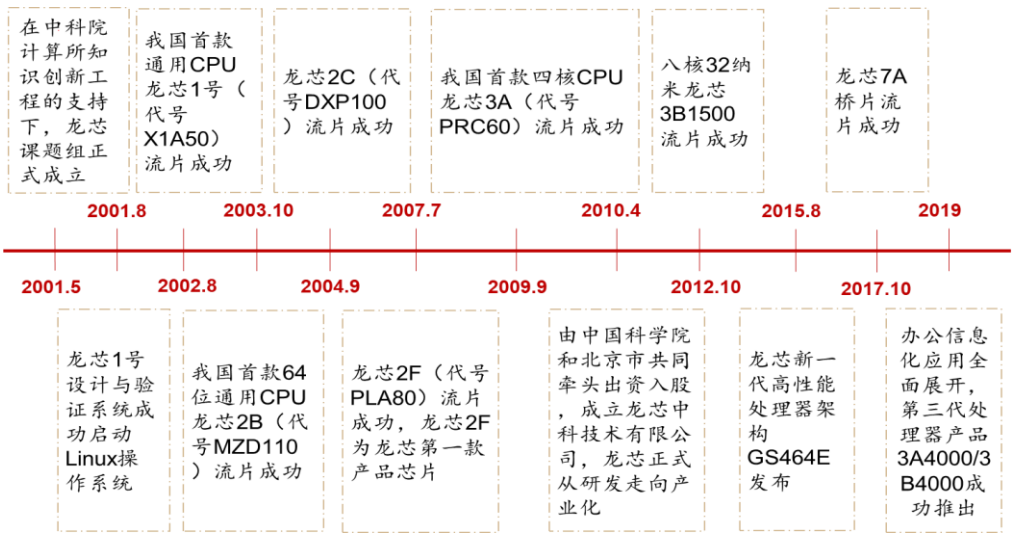
2002 年，在中科院支持下，龙芯开始研发基于 MIPS 指令集的 CPU，2009 年正式得到 MIPS 授权。低价购买了 MIPS 指令集 527 条指令的永久授权，后来根据自己的规划修改并增加到 1907 条指令，**研发出具备自主知识产权的龙芯指令集（loogISA）**。龙芯中科公司成立于 2008 年，2010 年由北京市政府与中国科学院共同牵头出资改建，旨在将龙芯研发成果产业化、市场化。

图表7： 龙芯中科公司股权架构



资料来源：天眼查，华泰证券研究所

图表8： 龙芯中科发展历程



资料来源：公司官网、华泰证券研究所

龙芯 CPU：单核性能较突出，多核能力及生态构建是短板

依托龙芯十余年的研发技术，公司致力于龙芯系列 CPU 设计、生产、销售和服务。主要产品包括面向行业应用的专用小 CPU（龙芯 1 号），面向工控和终端类应用的中 CPU（龙芯 2 号），以及面向桌面与服务器类应用的大 CPU（龙芯 3 号）。

1) 龙芯 1 号（Godson-1）：该系列为 32 位低功耗、低成本处理器，主要面向低端嵌入式和专用应用领域。龙芯 1 号 CPU 采用 GS132 或 GS232 处理器核，主要应用于云终端、工业控制、数据采集、手持终端、网络安全、消费电子等领域。IP 核兼顾通用及嵌入式 CPU 特点的 32 位处理器内核，采用类 MIPS III 指令集，具有七级流水线、32 位整数单元和 64 位浮点单元.

2)龙芯 2 号（Godson-2）：采用 GS464 或 GS264 高性能处理器核，主要面向嵌入式计算机、工业控制、移动信息终端、汽车电子等 64 位高性能低功耗 SoC 芯片。采用先进的四发射超标量超流水结构，片内一级指令和数据高速缓存各 64KB，片外二级高速缓存最多可达 8MB.最高频率为 1000MHz，功耗为 3-5 瓦，远远低于国外同类芯片，其 SPEC CPU2000 测试程序的实测性能是 1.3GHz 的威盛处理器的 2-3 倍，已达到中等 Pentium4 水平。

3) 龙芯 3 号（Godson-3）:该系列产品为 64 位、多核系列处理器，主要面向高端嵌入式计算机、桌面计算机、服务器和高性能计算机等领域。

龙芯 2009 年底推出四核龙芯 3A，2011 年推出 65nm 的八核龙芯 3B1000，2012 年推出 32nm 性能更高的八核 3B1500，其主频最高可达到 1.5GHz。3A1000 和 3A1500 两款处理器采用的 GS464 微架构，虽然这两款在浮点计算等某些性能上达到了很高的水平，但在访存、磁盘 IO 等性能却达不到可用的水平。面对这一情况，此后龙芯改变了研发重点，将主要精力放到微内核性能的提升上。

2015 年第二代龙芯四核处理器首款产品 3A2000/3B2000（面向服务器版本）研制成功，基于最新架构 GS464E，采用国内中芯国际的 40nm 工艺生产，访问内存性能提升了 10 倍之多，基本能耗与 3A1000 相当的情况下，综合性能提升 2-4 倍，基本达到了 i3-550 的水准。

2016 年使用 28nm 工艺的 3A3000/3B3000 芯片流片成功，主频 1.5GHz，增加了共享 Cache 容量，性能大幅提升。

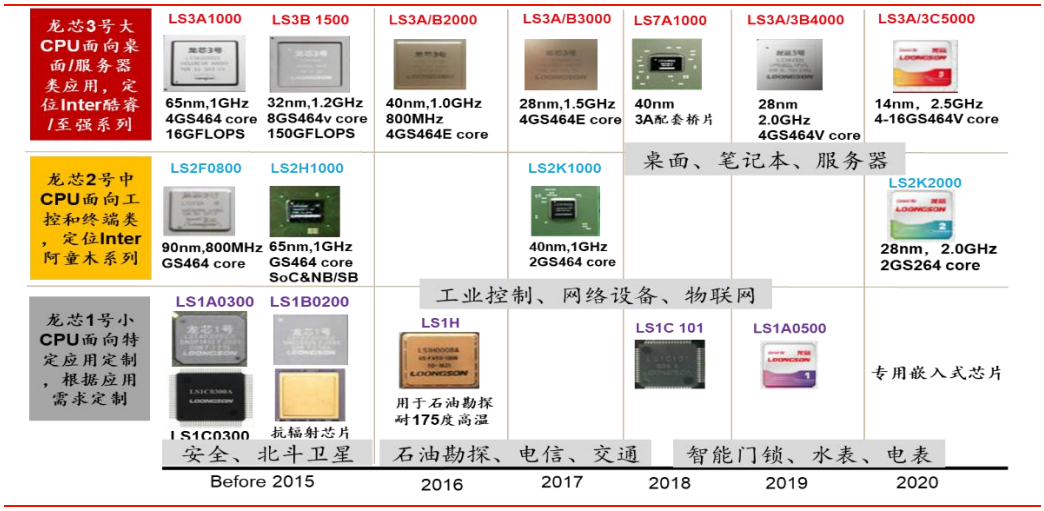
龙芯 3A4000/3B4000：相同工艺性能成倍提高，设计补课基本完成

2019 年龙芯 3A4000/3B4000 流片成功，根据龙芯论坛纪要，3A4000 继续使用 28nm 工艺，主频 2.0GHz，采用全新架构，集成了全面优化的 GS464v 处理器核，性能比 3A3000/3B3000 再提升一倍左右。采用 GCC 编译器，SPEC20006 单核定点和浮点成绩都在 21 分。反应传统桌面性能的 SPEC INT2000 的单核 base 分值从 930 分提高到 2090 分。3B4000 支持四路直连，四路服务器性能是 3B3000 双路服务器的四倍。

下一步：提高主频和核数，龙芯 3A5000/3C5000 正在设计中

根据龙芯论坛纪要，龙芯 3A5000 为龙芯第三代产品的第二款芯片，基于 3A4000 处理器现有结构进行工艺升级，预计将采用 12nm，将进一步提升主频到 2.5GHz，优化性能，单核性能预计在 30 分左右。该芯片将与 3A4000 保持封装兼容，预计 2020H1 流片。3C5000 工艺改进增加核数，采用 12nm 制程，16 核，将支持 4-16 路服务器，预计 2020H2 流片。

图表9： 龙芯系列芯片产品线



资料来源：龙芯技术路线与生态，华泰证券研究所

在市场化与应用方面，龙芯中科设有安全应用事业部、通用事业部、嵌入式事业部和广州子公司。在国家安全、电脑及服务器、工控及物联网等领域与合作伙伴展开广泛的市场合作。**应用领域**上到网络服务器、存储服务器、卫星用的抗辐照处理器，中到行业定制电脑、机顶盒、电视机 CPU、军用指挥控制系统、高温高压等特种处理器，下至红绿灯、充电桩等低端嵌入等场景。

业界基于龙芯产品，开发了各种适配应用。例如，福珑 2E 迷你电脑：主机尺寸不到普通 PC 的十分之一，仅与普通电脑光驱相当。逸珑 8133 便携式笔记本：基于龙芯 3A 的四核处理器，主频为 900MHz，操作系统支持红旗、中标麒麟、中科方德、共创、Debian Linux 等。红日 3A 服务器：采用我国拥有自主知识产权的 loongson3A 四核高性能处理器，集搭载中科梦兰自主设计 Mini-ITX 规格主板，可内置可信 TCM 模块，兼容国产基础软件系统，可广泛应用于综合门户网站的内容频道；网络视频；博客；即时通信；社区网站的个人空间；企业网盘等不同领域。

总结：

1、龙芯 CPU 是我国最早的国产 CPU 厂商，在专用类、工控、嵌入式终端 CPU 等领域拥有较强优势，后拓展至桌面端和服务器 CPU 领域，优势在于单核性能较高，但多核能力较弱。目前龙芯桌面端 CPU 在政府办公国产化试点领域占有较高市场份额，但其服务器 CPU 相比其他国产服务器 CPU 如华为、海光、飞腾服务器 CPU 性能较低。

2、龙芯的服务器 CPU 之所以落后，主因是龙芯此前主攻方向是嵌入式和 PC 芯片，用嵌入式养活自己，并提升 CPU 的单核性能（因桌面 CPU 对单核性能要求高），但在 CPU 核心数量上相比友商有所差距，因而导致服务器 CPU 性能较差。目前龙芯在完成单核性能提升后，下一代产品 3A5000 正着手于提升主频和核数，弥补弱项。

3、龙芯的另一个短板即是生态问题。龙芯是唯一的基于 MIPS 架构的国产 CPU，在目前国产 CPU 中 ARM 架构占优的格局下，如何构建生态是公司未来面临的更大挑战。

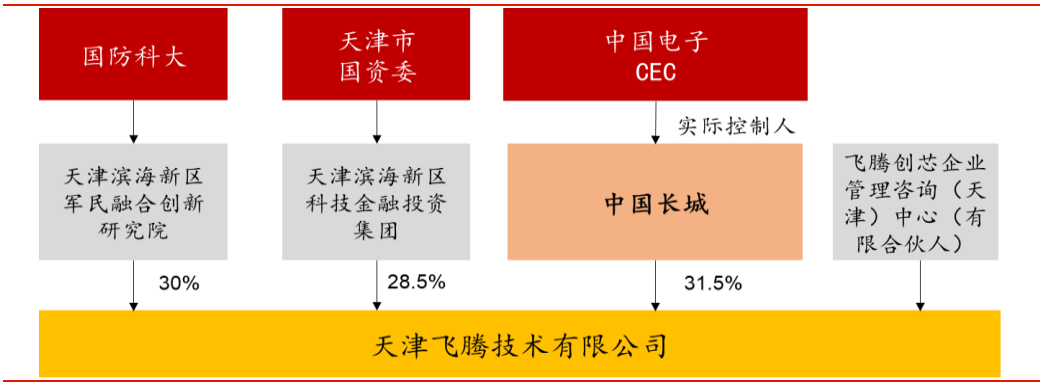
飞腾：基于 ARM 指令集授权的国产 CPU

天津飞腾：背靠 CEC 及国防科大

天津飞腾信息技术有限公司于 2014 年 8 月在天津市滨海新区注册成立，由中国电子信息产业集团（CEC）、国家超级计算天津中心、天津市滨海新区三方投资。**目前中国长城持有公司 31.5%的股权，是天津飞腾的第一大股东。**

飞腾公司主要致力于高性能、低功耗集成电路芯片的设计、生产、销售与服务，为用户提供安全可靠、高性能、低功耗的 CPU、ASIC、SoC 等芯片产品、IP 产品以及基于这些产品的系统级解决方案。

图表10： 天津飞腾信息技术有限公司股权结构

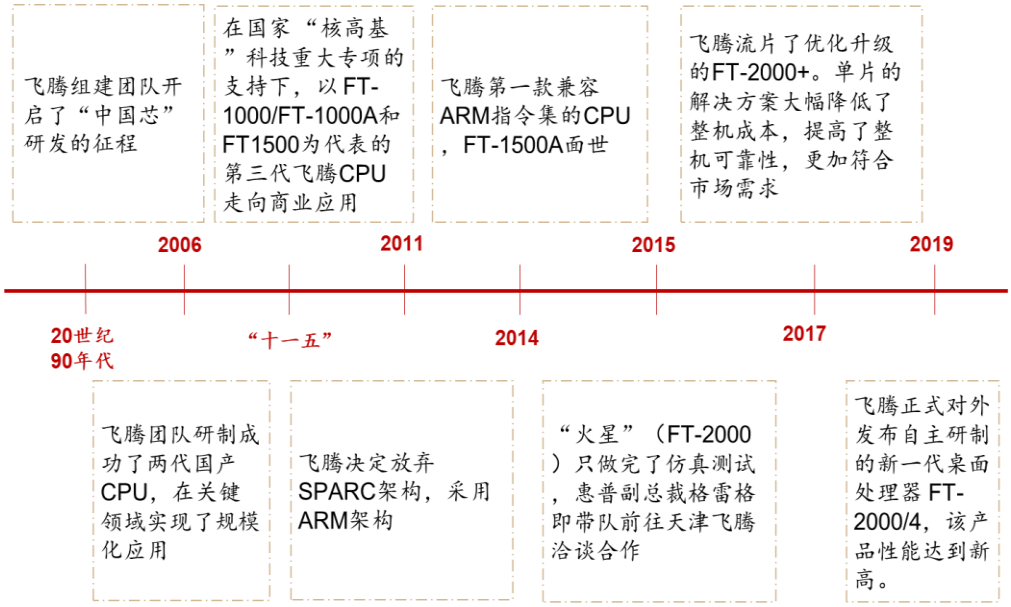


资料来源：Wind、华泰证券研究所

飞腾过去的 20 年

1) 1999 年飞腾品牌诞生；
2) “十一五”期间，在国家“核高基”科技重大专项的支持下，以 FT-1000/FT-1000A 和 FT1500 为代表的第三代飞腾 CPU 走向商业应用。第三代飞腾 CPU 使用的是 SPARC 指令集架构，但 SPARC 孱弱的生态系统无法支撑飞腾 CPU 的大规模商用。
3) 2014 年，飞腾公司正式成立，同年 FT-1500A 流片成功；
4) 2015 年，飞腾 CPU 销售突破万片；
5) 2016 年，在 HOTCHIP 推出代号为“火星”的 CPU；
6) 2017 年，量产火星改进版产品 FT-2000+/64；
7) 2018 年，飞腾 CPU 总销量超 20 万片。
8) 2019 年 9 月 19 日，飞腾正式对外发布自主研制的新一代桌面处理器 FT-2000/4，该产品性能达到新高。

图表11： 天津飞腾发展历史



资料来源：Wind、华泰证券研究所

飞腾产品演变历史

1）早期产品：

第一代的飞腾制品，二进制指令集可兼容于英特尔的安腾 2。第二代的处理器架构，称为 FT64（飞腾-64），是一种系统单片机，内部集成了 64 位的中央处理器核心以及 64 位的流式处理器，该代产品用于银河系列超级计算机内，作为加速处理器使用。

此外，还有银河飞腾数字信号处理器，于 2004 年 12 月 17 日在北京通过国家鉴定；YHFT-DSP/700 芯片在 0.13 微米工艺下 YHFT-QDSP 的频率达到 350MHz，性能大于 11.2GOPS，功耗约 2.99W。

2）FT-1000：基于 SPARCv9 架构

飞腾-1000（FT-1000）是银河飞腾系列的第三代产品，采用台积电的 65nm 制程，共 3.5 亿个晶体管逻辑门，运作时脉为 0.8～1.0GHz。本代架构采用了当时 OpenSPARC 开放源码项目最新公开的 UltraSPARC T2 源码，可兼容于 SPARCv9 指令集。芯片内置 8 个 CPU 核心，每核心可运行 4 线程，共 64 线程；内置 4 通道 DDR3 存储器控制器（每通道位宽 64 位）；采用 3 路 HyperTransport 总线以及 PCIe x8 2.0 总线。

在由中国国防科技大学和天津滨海新区共同研制的超级计算机天河一号 A 中，其中使用了 2048 颗国防科技大学研制的飞腾处理器（完整规格，八核 64 线程，主频 1GHz）。天河一号 A 理论性能峰值约 4.701 petaflops(该值并未计入这批飞腾处理器的贡献)。这批 CPU 用于机组的服务节点上。

3）FT-1500：基于 SPARCv9 架构

飞腾-1500（FT-1500）处理器，仍然基于 SPARCv9 微架构，热设计功耗 65w，采用台积电的 40nm 制程，运行时脉 1.8GHz。FT-1500 的峰值性能为 115～144 GFLOPS，拥有 16 个 CPU 核心，每核心拥有 8 线程的多线程处理能力，支持 256 比特宽幅 SIMD 运算，支持积和熔加运算指令（FMA）。缓存运作的时脉比 CPU 核心的高，为 2.0GHz，每核心拥有 16KB 的一级指令缓存、16KB 的一级数据缓存以及 512KB 的二级缓存，三级缓存为所有核心共享，容量 4MB，其中被分为 4 段，每段 1MB，有 4 个 CPU 核心与之共 32 路组相联。缓存结构采用基于目录的缓存一致性协议。在由中国国防科技大学等单位研制的超级计算机天河二号中，便使用了 4096 颗 FT-1500 处理器作为计算节点前端处理器。

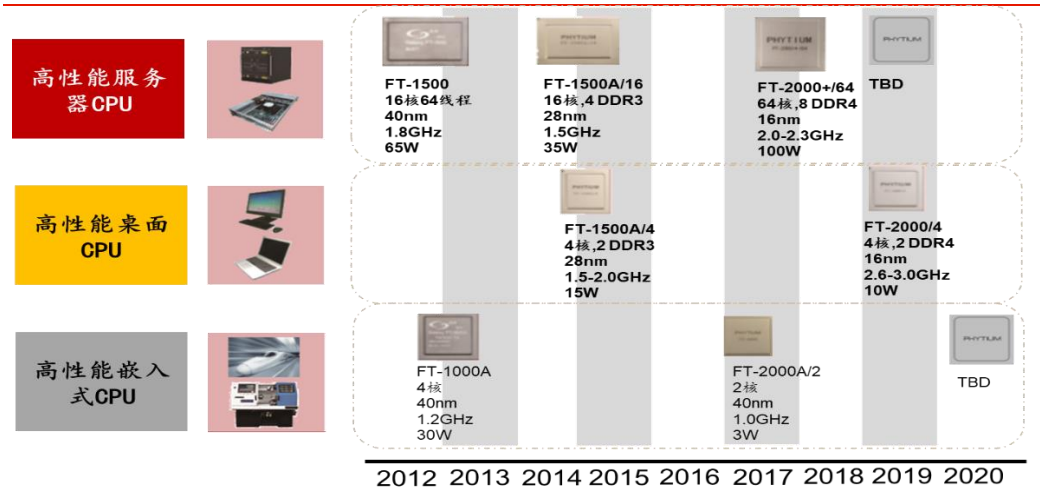
4）FT-1500A:兼容 ARMv8 架构

FT-1500A，是新一代的处理器产品，主打商用服务器市场，与 FT-1500 并无太多相同之处。该代处理器也是系统单片机（SoC）的设计，但采用 ARM64 核微架构（AArch64），支持 ARMv8 指令集，由天津飞腾公司设计，采用 28nm 制程制造。芯片内置 32 通道 PCIe 通道，双千兆以太网络适配器，支持 ITS 的 GICv3 中断控制器，电源管理等。当前有 4 核以及 16 核版本。4 核主要用于瘦客户端以及轻量级服务器上，内置双通道 DDR3-1600 存储器控制器，热设计功耗 15W，工作主频 1.5-2.0GHz；16 核用于大型服务器上，支持硬件虚拟化，内置 4 通道 DDR3-1600 存储器控制器，热设计功耗 35W，主频 1.5GHz。

5）FT-2000 系列：兼容 ARMv8 架构

飞腾 2000(FT-2000)于 2017 年作为天河三号的预先样机亮相于公开业界，属于 ARM 家族，其在单核性能上和 Intel 还存在一定差距，但在多核性能上，已经达到 Intel 服务器 CPU E5 主流产品的水平。FT-2000 系列包括双核 FT-2000A/2(主要面向嵌入式装备和工控领域)、4 核 FT-2000/4（最新款桌面处理器）和 64 核 FT-2000+/64（主要应用于高性能服务器领域）三个型号。

图表12： 飞腾 CPU 产品系列



资料来源：飞腾白皮书、华泰证券研究所

飞腾旗舰产品：FT-2000/4 新一代桌面处理器

2019 年 9 月 19 日，飞腾正式对外发布自主研制的新一代桌面处理器 FT-2000/4，该产品性能达到新高。FT-2000/4 集成 4 个飞腾自主研发的 64 位处理器核 FTC663，兼容 64 位 ARMv8 指令集，16nm 工艺，主频最高 3.0GHz。在专业 CPU 性能测试软件 SPEC2006 中，FT-2000/4 全芯片实测整数计算得分 61.1，浮点计算得分 62.5，相比飞腾上一代桌面 CPU FT-1500A/4 提升近 1 倍，访存带宽提升 3 倍。

该款芯片在 CPU 核心技术上实现了新突破，进一步缩小了与国际主流桌面 CPU 的性能差距，并在内置安全性方面拥有独到创新。和 Intel10 代 i5 系列芯片(i5 属于 Intel 中端芯片)、AMD 锐龙 5 系列(属于中端芯片)的最新芯片相比，FT-2000/4 的性能仍有差距，大致相当于 Intel i5 第六代系列的部分芯片的性能水平。

FT-2000/4 最大功耗仅 10W，相比上一代 FT-1500A/4 降低 33%，芯片支持以 Core 为单位的电源关断和动态频率调整，单核 1GHz 下芯片功耗降为 3.8W，并支持系统待机、休眠等多项低功耗技术，有利于提升便携式终端的续航能力。

目前，FT-2000/4 已和国产银河麒麟操作系统（PC 版）完成了全部适配工作，众多国产软件厂商也已陆续开展针对 FT-2000/4 和新版操作系统的优化适配。联想、长城、同方、浪潮、曙光、宝龙达、联达、创智成、研祥、迈普、汉为等厂商正在开展基于 FT-2000/4 的台式机、笔记本、一体机、加固本等各类型终端和板卡的研制。

飞腾未来五年（2020-2024）的总体规划

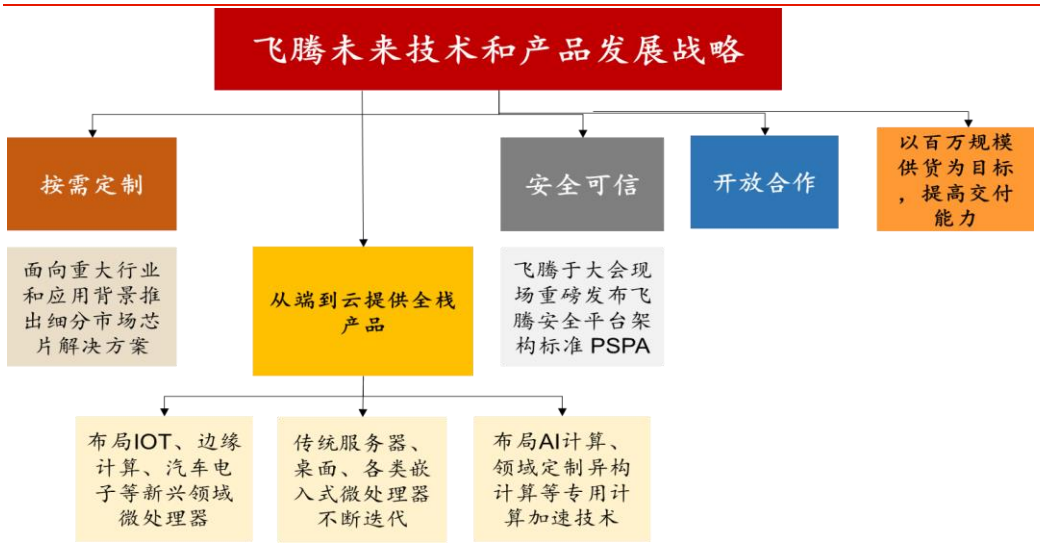
资金和人力投入规划：

1) 企业混改和股份制改革，**打通资本市场股权融资渠道，预计未来飞腾有望独立上市。**
2) **持续投入 150 亿以上用于新品研发、生态建设和区域客户保障，团队规模扩大到 3000 人以上**，建立市场化激励机制，目前公司约 500 人左右。

飞腾技术&产品发展战略：

1) **从端到云提供全栈产品：**传统服务器、桌面、各类嵌入式微处理器不断迭代；布局 IOT、边缘计算、汽车电子等新兴领域微处理器；提供未来万物互联时代从端到云的各种通用和专用算力；布局 AI 计算、领域定制异构计算等专用计算加速技术。
2) **按需定制：**面向重大行业和应用背景推出细分市场芯片解决方案，如面向 5G 通信应用需求的微处理器芯片；
3) **安全可信：**飞腾于大会现场重磅发布飞腾安全平台架构标准 PSPA
4) **开放合作**
5) **以百万规模供货为目标，提高交付能力。**

图表13： 飞腾未来技术和产品发展战略



资料来源：飞腾首届生态伙伴大会，华泰证券研究所

飞腾生态发展策略：致力于打造 PK 生态体系

2019 年 12 月 29 日，CEC 发布了我国首个计算机软硬件体系基础标准——《PK 体系标准（2019 年版）》，基于国产芯片飞腾及国产系统麒麟建立起了中国计算机软硬件基础体系。

在飞腾首届生态大会上，飞腾强调自身作为独立 CPU 研发企业的定位，强调对所有伙伴一视同仁、平等对待，打破飞腾只为 CEC 体系服务的固有印象。飞腾宣称将对外开放各类参考设计资料代码，如典型解决方案、参考设计版、芯片软件开发手册、基础 BIOS OS 代码，并不断完善，不断提高服务质量。

在生态构建上，除 CEC 体系外，飞腾积极拓展了广泛的合作伙伴。当前已有 400 余家国内软硬件厂商联合构建了以飞腾 CPU 为核心的全自主生态系统，包括集成商/整机/ODM/软件等四大组成部分。

1) **与多家整机厂商联合发布多款整机产品。**飞腾联合联想、浪潮、长城、同方、中科曙光、紫光恒越、北京计算机技术及应用研究所、山东超越、中国电子第六研究所、武汉攀升发布了多款基于 FT-2000/4 的台式机、一体机、笔记本电脑以及工控机产品。

2) **与多家集成商达成战略合作协议。**飞腾与华迪、浪潮、华宇、东软、东华软件、万达信息、中国系统和中国软件 8 家信创领域领军集成商签署战略合作协议，联合推动飞腾 CPU 更广泛的应用。

图表14： 飞腾 FT-2000/4 部分整机合作企业

资料来源：公司官方微信、华泰证券研究所

市场拓展方面，飞腾不局限于党政办公市场，还积极开拓金融、通信、能源、交通等行业业务市场；同时，**公司将拓展“一带一路”国际市场。**

1) **联手合作伙伴发布金融产品。**飞腾联合长城金融、浪潮金融、中电金融发布了多款基于 FT-2000/4 的金融产品，类型涵盖存取一体机、智慧柜员机和金融工控机等。
2) **联手 9 家网安企业发布基于飞腾 CPU 的全新网络安全产品。**飞腾联合紫光恒越、迈普、迪普、网御星云、湖南天冠、深信服、奇安信、绿盟科技、风云实业等 9 家国内企业，发布了基于飞腾 CPU 的全新网络及安全产品。
3) **联合发布机遇飞腾 CPU 的地铁售检票系统应用，布局交通行业。**飞腾联合中软万维和天津轨道交通运营集团，发布了基于飞腾平台的地铁售检票系统应用。该产品为人脸识别闸机，可用于地铁、写字楼、社区等环境，目前该产品已成功应用于地铁。

根据飞腾大会交流纪要，目前飞腾在手订单超过 10 亿元，公司预计 2020-2024 年每年有望实现翻倍的复合增速，到 2024 年营收达到 100 亿元。飞腾计划在北京、上海、长沙、西安、沈阳等地进行布局，从而实现更大范围的服务覆盖。**目前中国长城持有飞腾 35%股权，是飞腾的第一大股东。未来随着飞腾芯片大量出货，有望为中国长城贡献可观的投资收益。建议关注中国长城。**

总结

1、飞腾 CPU 是基于 ARM v8 架构自主研发的国产化芯片，已获得 ARM v8 架构指令集永久授权。

2、在整体性能上，飞腾 CPU 处于国产化芯片的中间位置，尤其在党政特殊部门领域具备优势。

3、在生态建设上，飞腾背靠 CEC，致力于打造 PK 体系，且同为 ARM 架构，因此在生态上具有一定优势。

华为鲲鹏：性能最好的 ARM 架构 CPU，致力于打造鲲鹏产业生态

华为鲲鹏 920：性能最好的 ARM 架构服务器 CPU

2019 年 1 月，华为向业界发布基于 ARM v8 指令集研发的高性能服务器处理器鲲鹏 920。鲲鹏 920 具有高性能、高带宽、高集成度、高效能的特点。

图表15： 鲲鹏处理器家族

鲲鹏916	鲲鹏920
16nm 工艺 4通道DDR4控制器 支持PCIe 3.0 内置10GE网络功能 支持2路互联	7nm 工艺 8通道DDR4控制器 支持PCIe 4.0 内置100GE网络功能 支持2/4路互联

处理器型号

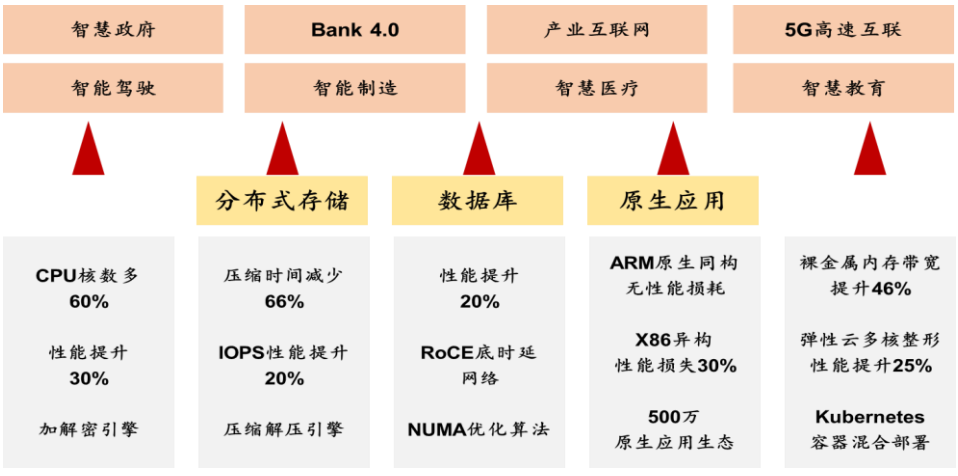
系列	型号	核数	主频（GHz）	内存通道	TDP功耗（瓦）
鲲鹏920	7260	64	2.6	8	180
	5250	48	2.6	8	150
	5230	32	2.6	8	120
鲲鹏916	5130	32	2.4	4	75

资料来源：华为官网、华泰证券研究所

架构方面，Kunpeng 处理器基于 Armv8 架构永久授权。华为研发团队对其进行 SoC 集成设计，其处理器核、微架构和芯片均由华为自主研发设计。鲲鹏计算产业兼容全球 Arm 生态，二者共享生态资源，互相促进、共同发展。

性能方面，华为鲲鹏 920 是业界性能最高的 ARM 架构服务器芯片。据 2019 年华为连接大会上展示数据显示，鲲鹏 920 处理器最多 64 核，频率 2.6GHz，支持 8 通道 DDR4 内存，支持 PCIe 4.0 及 CCIX，集成 100Gbe 网络，SPEC 整数性能高达 930 分，比业界标准水平高 25%。在内存带宽、IO 带宽及网络吞吐量方面，鲲鹏 920 处理器同样高于其他 ARM 产品，内存带宽提升 46%，IO 带宽提升 66%，网络吞吐量是业界标准 4 倍。

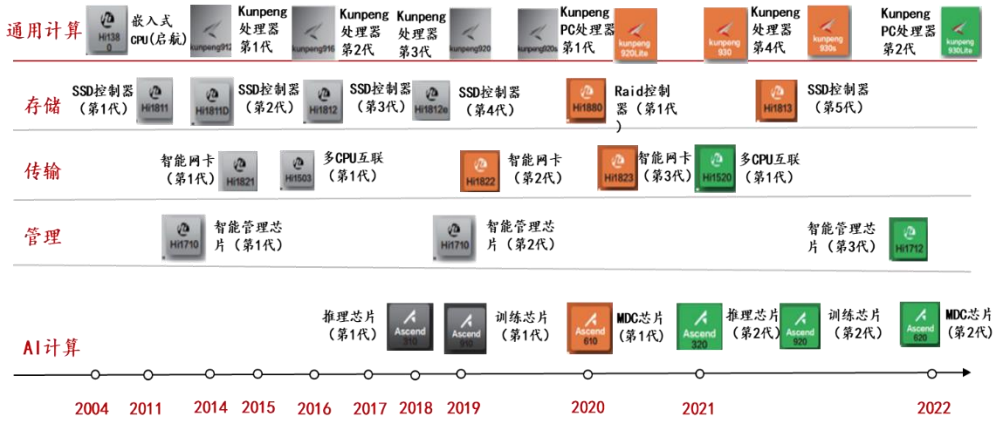
图表16： 鲲鹏性能强大支撑关键行业应用



资料来源：HUAWEI CONNECT 2019、华泰证券研究所

华为基于 kunpeng 处理器处理器打造了“算、存、传、管、智”五个子系统的芯片族。历经 10 多年，目前已累计投入超过 2 万名工程师。

图表17： Kunpeng 系列芯片研发时间表



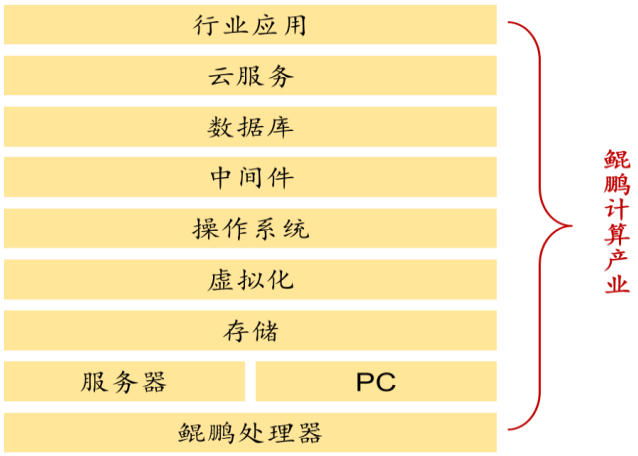
资料来源：鲲鹏计算产业发展白皮书、华泰证券研究所

华为全力打造鲲鹏计算产业生态

鲲鹏计算产业是基于 Kunpeng 处理器构建的全栈 IT 基础设施、行业应用及服务。包括 PC、服务器、存储、操作系统、中间件、虚拟化、数据库、云服务、行业应用以及咨询管理服务等。

在生态建设上，华为重点投入了操作系统、编译器、工具链、算法优化库等的开发和维护，同时针对数据中心大数据、分布式存储、云原生应用等场景，开发基于 Kunpeng 处理器的解决方案产品和参考设计。

图表18： 华为鲲鹏计算产业



资料来源：鲲鹏计算产业发展白皮书、华泰证券研究所

鲲鹏计算产业发展规划

华为的目标是构建全行业、全场景鲲鹏计算产业体系，实现鲲鹏计算产业从关键行业试点到全行业、全场景产业链建设。总体来讲，鲲鹏计算产业发展规划分为三个阶段来实现：

1）试点阶段：通过在政务、电信、金融和互联网等行业选取典型场景进行产业赋能、孵化和试点，通过试点建立产业界上下游厂家和用户的信心。

2）推广阶段：面向政务、电信、互联网、广电、金融证券、电力、能源、交通等行业全面打通产业体系，为行业数字化业务创新提供基础。

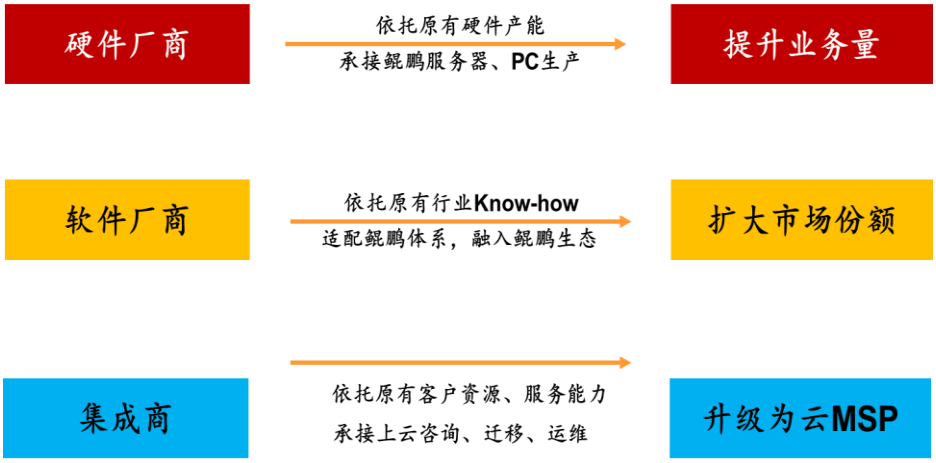
3）深化阶段：面向全行业、全场景，打通产业链，构筑基于 Kunpeng 处理器的产业体系。

鲲鹏生态带来国产 IT 行业的升级

华为鲲鹏的合作伙伴大致可以分为三类：一是基于鲲鹏芯片及主板的服务器和 PC 生产商。如上市公司中神州数码、拓维信息、东华软件、广电运通就分别公告打造华为鲲鹏生态基地，进行基于鲲鹏的服务器和 PC 生产；二是基础软件厂商，包括操作系统、数据库、中间件、办公软件等；三是应用解决方案厂商，包括通用软件供应商和行业应用解决方案提供商两类。因为华为秉承“上不碰应用，下不碰数据”的原则，因此需要应用软件厂商基于华为鲲鹏底层软硬件架构为行业客户提供相应的行业解决方案，以满足客户的业务需求。

打造鲲鹏生态有望带来国产 IT 行业的升级：对于硬件厂商，依托原有硬件产能，基于鲲鹏芯片和主板生产整机，未来可提升其业务量；对于软件厂商，依托原有行业 Know-how，适配鲲鹏体系，融入鲲鹏生态，未来可扩大其市场份额；对于集成商，依托原有客户资源、服务能力，承接上云咨询、迁移、运维，未来有望升级为云 MSP。

图表19： 鲲鹏生态带来国产 IT 企业的升级



资料来源：华泰证券研究所

图表20： 华为鲲鹏硬件生产基地

生产基地名称	主要牵头方	所在地	产能规划
湘江鲲鹏	拓维信息	湖南长沙	2020 年 6 万台，2022 年争取达到年产 50 万台产能，服务器、PC
宁波鹏霄	东华软件	浙江宁波	预计 2020-2022 年 3 年内总共销量 10-30 万台
东华信息创新生态基地	东华软件	山东青岛	暂无
神州鲲泰厦门生产基地	神州数码	福建厦门	一期工程预计 2020 年 4 月中旬完工，5 月正式投产，生产基地一期占地面积一万平方米，整体规划面积三万平方米
海峡星云	福建国资委	福建福州	2020 年年产 10 万台，二期 2021 年开工，目标到 2022 年年产 30 万台
黄河鲲鹏	黄河集团	河南许昌	2020 年将形成年产 10 万台自主可控服务器、60 万台自主可控台式机的生产能力
山西百信	山西百信	山西太原	年产 60 万台台式机生产基地

资料来源：东华软件、拓维信息、神州数码等公司公告，华泰证券研究所

落地情况：与各地政府及合作伙伴建立鲲鹏计算产业联盟

目前华为与多个地方政府成立了鲲鹏产业联盟，众多软硬件厂商都与鲲鹏进行了适配，其生态优势已逐渐显现。

图表21： 华为与各地政府合作建立的鲲鹏计算产业联盟

日期	签约对象	主题
2019 年 8 月 7 日	成都市	签订鲲鹏生态基地项目合作协议
2019 年 9 月 2 日	深圳市	签订鲲鹏生态基地项目合作协议
2019 年 10 月 22 日	海南省	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 11 月 1 日	江苏省	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 11 月 11 日	浙江省	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 11 月 22 日	湖北省	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 12 月 12 日	吉林省	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 12 月 17 日	四川省	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 12 月 17 日	广州市	签订鲲鹏生态基地项目合作协议
2019 年 12 月 18 日	上海市	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 12 月 23 日	陕西省	成立鲲鹏计算产业联盟
2019 年 12 月 26 日	福建省	成立鲲鹏计算产业联盟
2020 年 1 月 2 日	广西省	成立鲲鹏计算产业联盟
2020 年 1 月 3 日	天津市	成立鲲鹏计算产业联盟

资料来源：华为官网，华泰证券研究所

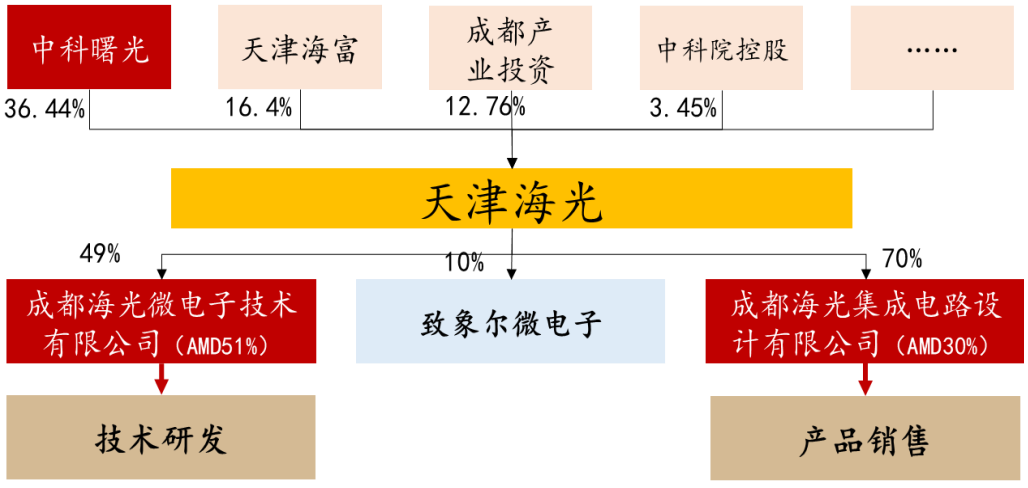
海光：获得 AMD X86 IP 核授权，受美国实体名单影响较大

获得 AMD X86 IP 核授权

天津海光成立于 2014 年，现为中科曙光下属子公司。**2016 年，天津海光以 2.93 亿美元（加上特许权使用费）的价格获得了 AMD x86 和 SoC IP 芯片开发的授权。**2018 年 11 月中科曙光对海光增持 10.92%股权，**增持后中科曙光以 36.44%的持股比例成为海光第一大股东。**

海光信息技术有限公司通过与 AMD 合资的两个子公司成都海光微电子技术有限公司、成都海光集成电路设计有限公司获得 AMD 的 X86 授权和专利。其中，海光微电子技术有限公司由 AMD 持股 51%、海光信息持股 49%，主要负责技术研发；海光集成电路设计有限公司由 AMD 持股 30%、天津海光持股 70%，主要负责销售。

图表22： 天津海光股权架构



资料来源：Wind、华泰证券研究所

海光获得 AMD x86 和 SoC IP 芯片开发的授权后，AMD 允许海光基于 AMD 的 Zen 微体系结构设计专用处理器，以开发专门面向国内服务器市场的定制处理器（SoC）。2018 年 7 月，基于此协议研发的首款定制处理器 Dhyana（禅定）x86 处理器开始生产。

在应用方面，海光 Dhyana（禅定）x86 处理器主要与中科曙光产品配套。量产的 Dhyana（禅定）服务器有很大一部分与中科曙光的服务器配套。同时，中科曙光也已开始销售搭载海光 Dhyana 处理器的全新工作站 W330-H350 塔式工作站。该工作站基于 AMD 初代 Zen 架构打造，配备了四根 DIMM 插槽（最高支持 256GB 内存）、支持 2.5 / 3.5″ 机械 / 固态硬盘、1 个 PCIe 3.0 x16 与两个 PCIe 3.0 x8 插槽（工作于 x4 和 x1 模式）、两个千兆以太网（GbE）、以及多个 USB 3.0 端口。

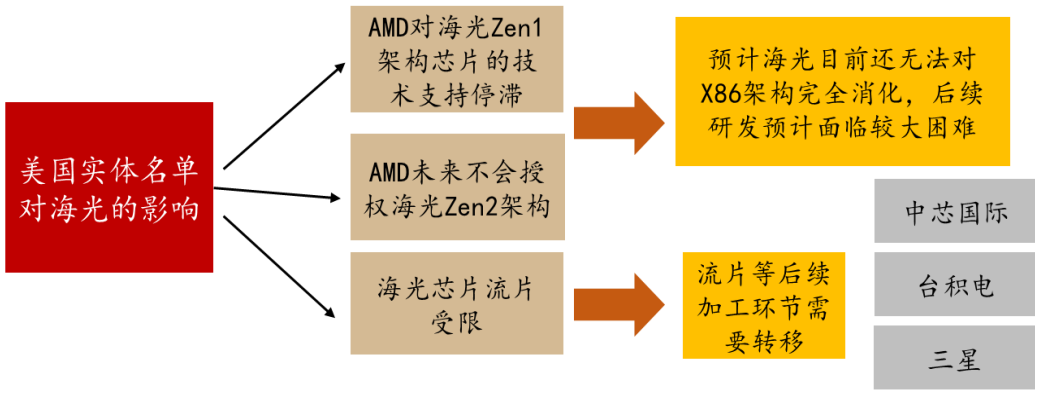
海光被美国列入实体名单，后续发展受到制约

2019 年 6 月美国商务部将中科曙光以及其 3 家子公司：天津海光、成都海光集成电路、成都海光微电子技术列入实体名单，意味着包括 AMD、英特尔等在内的美国公司以及使用美国技术占比超过 25%的公司均不能与中科曙光及其子公司进行产品和技术的交易。

2019 年 6 月，AMD 宣布不再向其中国合资公司授权新的 x86 IP 产品。这意味着 AMD 在中国与海光成立的合资企业开发的后续产品，将停留在第一代锐龙（Ryzen）和霄龙（EPYC）所依赖的 Zen 架构，而无法继续得到新的 Zen 2 架构。Zen 2 新架构将出现在 2019 年 5 月 27 日正式发布的第三代锐龙（Ryzen）处理器和第二代霄龙（Epyc）处理器。

我们认为，海光被列入实体名单的影响大致有三方面：一是 AMD 对海光 Zen1 架构芯片的技术支持会停滞，由于海光获得的是 X86 的 IP 授权，且至今也只有三年多时间，海光自身的研发人员可能还无法对技术完全消化，后续技术持续性或将面临困难；2、海光流片会受到原合作方美国公司格罗方德限制，现已转移到三星流片，未来预计将继续向台积电和中芯国际转移；3、AMD 不会授权海光 Zen2 架构，海光芯片产品的领先性将无法维持。

图表23： 海光被列入美国实体名单的影响



资料来源：华泰证券研究所

总结

1、海光芯片本质是 X86 芯片，是通过获得 AMD X86 Zen1 架构的 IP 核授权研发生产出来的芯片，因此在性能上具有领先优势，也得到了如工行等部分银行客户的青睐，在商用上具备批量应用的基础。

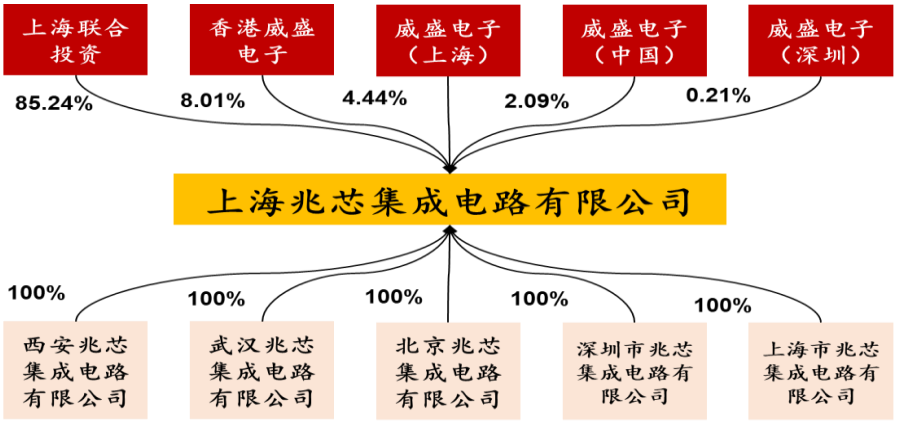
2、由于海光芯片是 IP 核授权，相比龙芯、鲲鹏、飞腾等其他国产芯片，在安全可控性上劣势比较明显，也容易被美国“卡脖子”，被列入实体名单对海光的影响是全方位的。

3、展望未来，在美国继续维持 25%的技术比例限制情况下，海光可能还需要花费大量的时间和研发投入把 Zen1 架构进行消化吸收再创新，任重道远。

兆芯：通过外资控股获得部分 X86 专利授权

上海兆芯集成电路有限公司成立于 2013 年 4 月，最大股东为国资委上海市联合投资以及威盛电子。专注于研发通用处理器、ARM SOC、3D 图形以及高速外设等芯片产品。目前公司产品覆盖 CPU、芯片组、手机 SOC、机顶盒 SOC 等各个领域。

图表24： 上海兆芯集成电路有限公司股权结构



资料来源：Wind、华泰证券研究所

兆芯 X86 架构授权来自于台湾威盛电子。威盛电子是一家台湾的集成电路设计公司，主要生产主机板的芯片组、中央处理器(CPU)、以及内存。在上世纪 90 年代末，台湾威盛电子（VIA）收了美国 Cyrix 公司，进而获得了部分 X86 专利授权，从此开始设计自己 X86 芯片，形成了 Intel、AMD、VIA 三家 X86 架构的芯片设计厂家格局。2013 年上海市国资委与威盛电子联合成立上海兆芯，兆芯由此获得了威盛电子的部分 X86 专利授权。

产品方面，从开先 ZX-A 系列到开先 KX-6000，兆芯系列芯片已经能够支持国内外主流操作系统，兼容绝大多数应用软件及外设产品，软件无缝切换，最快实现办公应用迁移。性能媲美业界主流桌面 CPU，办公体验流畅，整机平均无故障时间(MTBF)≥10 万小时。

图表25： 兆芯产品系列

CPU 系列	开先 ZX-A 系列	开先 ZX-C 系列	开先 ZX-C+系列	开胜 KH-20000	开先 KX-5000	开先 KX-6000
工艺	40nm	28nm	28nm	28nm	28nm	16nm
CPU	低功耗，双线程	四核四线程	八核八线程	八核八线程	八核八线程	八核八线程
频率	1.6GHz	2.0GHz	2.0GHz	2.0GHz	2.0GHz	3.0GHz

资料来源：兆芯官网，华泰证券研究所

应用方面，兆芯也与多家知名整机厂商合作，推出众多领域相关产品，包括台式机联想开天系列、清华同方超翔系列、上海仪电智通秉时 Biens 系列等，一体机领域有昂达、技讯、联想开天、上海仪电智通秉时，服务器领域则有联想 ThinkServer 系列、中科曙光、光星高科、众新等。

总结：

1、兆芯本质就是 X86 架构芯片，因此在性能和应用生态上具有较强的优势；

2、兆芯只是通过股权关系实现了 CPU 品牌国产化，是否属于真正意义上的自主可控有待商榷；

3、兆芯目前在信创领域份额较小，主要在上海地区具有相对优势。

申威：在超算和军队领域具备优势

2003 年，在科技部和上海市的支持下，国家高性能集成电路（上海）设计中心成立，历时十六年，先后研制出“申威”三代十五款处理器芯片，确立了“申威 64”架构及自主指令系统，奠定了自主可控发展的基础。

申威系列微处理器的开发起源于军事领域。根据公司官网，申威早期的微体系架构基于 DEC Alpha 衍生而来。

图表26： 申威系列处理器性能演化

发展时间	第一代	第二代	第三代	第四代
研发时间	2006	2008	2010	2016
CPU 型号	SW-1	SW-2	SW1600	SW26010
CPU 频率	-	1400MHZ	1600MHZ	-
制造工艺	-	130nm	65nm	-
指令集合	RISC 自主指令集	RISC，自主指令集	RISC，自主指令集	64 位 RISC
架构	Alpha	Alpha	Alpha	类 Cell 微处理器

资料来源：公司官网，华泰证券研究所

申威定义并采用“申威 64”架构及自主指令集，申威指令系统是一种与之前常见指令系统（ALPHA、MIPS、ARM、X、POWER 等指令集）不同的自主指令系统。申威 CPU 的结构设计、逻辑设计、正确性验证，物理设计及测试封装全部由公司独立完成。申威 CPU 不存在人为安全隐患，现行木马，病毒无法攻击，开展了等级安全的特色设计；64 核 RISC 支持 256 位 SIMD 加速运算。

基于完全自主的指令集架构，申威 CPU 的知识产权和自主研发能力不受限制，可以自主发展，不存在被断供、制裁、或停止授权的风险，可以为关键领域提供长远的、可控的供应链和技术支撑。

申威芯片包括：高性能、服务器、桌面和嵌入式 CPU 以及配套的外围 IO 桥片，形成“大、中、校”系列化、多品种国产自主芯片。

图表27： 申威芯片当前产品

芯片类别	主要产品	在研
嵌入式 CPU	SW111 SW121	
桌面 CPU	SW400 SW410 SW411	
服务器 CPU	SW1600 SW 1610	SW3231
高性能 CPU	SW26000	
IO 套片	SW-ICH1	SW-ICH3

资料来源：申威官网，华泰证券研究所

应用方面，申威主要应用于超级计算机和服务器领域。其中最著名的应用便是神威·太湖之光超级计算机。神威·太湖之光超级计算机是由国家并行计算机工程技术研究中心研制的超级计算机，搭载 40960 块“申威 26010”高性能处理器。

2016 年 6 月 20 日，TOP500 组织在法兰克福世界超算大会（ISC）上，“神威·太湖之光”超级计算机系统登顶榜单之首，成为世界上首台运算速度超过十亿亿次的超级计算机。神威·太湖之光超级计算机系统的峰值性能 125.436PFlops，前世界第一，目前已被 Summit 所超越；持续性能 93.015PFlops，前世界第一，目前也已被 Summit 所超越；性能功耗比 6051MFlops/ W，还是世界第一。

由于自主架构指令集的最大问题之一就在于应用生态难以构建，申威也意识到了这个问题并已开始在大数据、云计算等领域积极布局生态。目前申威服务器可支持全功能虚拟机及轻量级容器，并与阿里云开展合作，适配 20 款核心产品。

在信创领域，申威由于市场化能力较弱，在军队领域具有优势，市场份额整体较小。

核心环节之国产操作系统：麒麟 OS 与统信 UOS 的较量

操作系统：信创产业根基所在

操作系统是一个协调、管理和控制计算机硬件资源和软件资源的控制程序，是硬件的第一层软件扩充，在计算机系统中位于计算机裸机和计算机用户之间：通过系统核心程序对计算机系统中的几类资源进行管理，如处理机、存储器、输入 /输出设备、数据与文档资源、用户作业等，并向用户提供若干服务，通过这些服务将所有对硬件的复杂操作隐藏起来，为用户提供一个透明的操作环境。主要功能包括：处理机管理、存储器管理、设备管理、文件管理与用户接口。

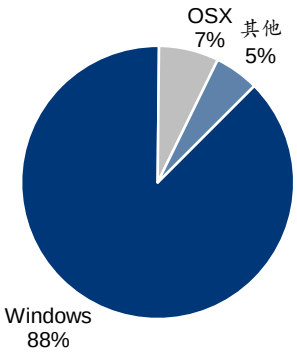
操作系统是连接硬件和数据库、中间件、应用软件的纽带，向下适配硬件系统、发挥终端硬件性能，向上支撑应用软件功能、影响用户的最终体验，起到了承上启下的关键作用，是构建国产 IT 底层生态环境的重要组成部分。

谁掌握了操作系统的话语权，谁就掌握了整个 IT 产业的话语权

PC 时代，Windows 操作系统+Intel CPU 组合而成的 Wintel 联盟居于垄断地位，也成就了微软在互联网时代的霸主地位。随着移动互联网的兴起，安卓/iOS 操作系统+ARM 快速崛起，同时谷歌和苹果也随之成为移动互联网时代的霸主。

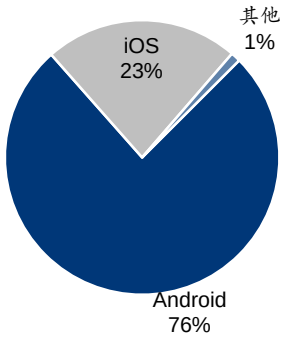
全球从 PC 互联网时代发展到移动互联网时代，正在向万物互联时代发展。每一代互联网相比上一代，从联网设备的数量到市场规模，都会有指数级的增长。每一代互联网都有掌握产业链的龙头公司，从 PC 时代的英特尔和微软，到今天的 ARM 和 Google，未来谁能掌握核心芯片和操作系统，就会成为新的万物互联时代的产业链霸主。

图表28： 2018 年中国的桌面操作系统市场份额



资料来源：Gartner、华泰证券研究所

图表29： 2018 年中国的移动操作系统市场份额



资料来源：Gartner、华泰证券研究所

CPU 和操作系统是整个信创产业的根基，没有 CPU 和操作系统的安全可控，整个信创产业就是无根之木、无源之水。

2014 年，微软 WindowsXP 停服；2020 年 1 月 14 日，微软宣布 Win7 停止服务。根据百度统计流量研究院的数据，截止到 2020 年 2 月，Win7 在我国操作系统领域仍占据 52.4%的份额。意味着微软停止 Win7 服务，我国将有超过一半的电脑将处于安全无法保障的尴尬处境。且 Windows 操作系统源代码是封闭的并掌握在微软手中，这极大威胁了我国整体信息安全保障能力。由此可见，推出我国自己的安全可靠操作系统具有非常重要的战略意义。

国产操作系统：均是基于 Linux 内核的二次开发

目前主流操作系统主要有 PC 端的 Windows、Linux、OSX 等；服务器操作系统 Unix/Linux，Windows Server，OS X；嵌入式操作系统 μClinux、μC/OS-II、eCos、FreeRTOS 等；PDA 手持终端操作系统 Palm OS、Pocket PC 等。

目前国产操作系统均是基于 Linux 内核进行的二次开发。Linux 是一款由 C 语言编写的免费开源系统内核。凭借其免费开源、安全稳定、高模块化程度、广泛的硬件支持、支持多用户多任务等特点，Linux 获得众多开发者的推崇。

Linux 操作系统基本结构

Linux 系统一般有 4 个主要部分：内核、shell、文件系统和应用程序。内核、shell 和文件系统一起形成了基本的操作系统结构，它们使得用户可以运行程序、管理文件并使用系统。

1）Linux 内核是 Linux 操作系统的核心，由五个主要的子系统构成，分别是进程调度、内存管理、虚拟文件系统、网络接口和进程间通信。进程调度控制着进程对 CPU 的访问，内存管理允许进程安全地共享主内存区域，虚拟文件系统隐藏着不同硬件的具体细节并为所有设备提供统一的接口，网络协议提供对各种网络标准协议的存取和各种网络硬件的支持，进程间通信支持进程间各种通信机制。

2）shell 是系统的用户界面，提供了用户与内核进行交互操作的一种接口。它接收用户输入的命令并把它送入内核去执行，是一个命令解释器。目前主要有 4 个版本的 shell：
Bourne Shell，是贝尔实验室开发的；
BASH，是 GNU 的 Bourne Again Shell，是 GNU 操作系统上默认的 shell，大部分 linux 的发行套件使用的都是这种 shell；
Korn Shell：是对 Bourne SHell 的发展，在大部分内容上与 Bourne Shell 兼容；
C Shell：是 SUN 公司 Shell 的 BSD 版本。

3）**文件系统指文件存在的物理空间，**linux 系统中每个分区都是一个文件系统，都有自己的目录层次结构。linux 会将这些分属不同分区的、单独的文件系统按一定的方式形成一个系统的总的目录层次结构。

4）标准的 Linux 系统一般都有一套都有称为应用程序的程序集，包括文本编辑器、编程语言、X Window、办公套件、Internet 工具和数据库等。

操作系统厂商基于 Linux 内核开发的操作系统称为 Linux 发行版。Linux 发行版包含 Linux 内核和支撑内核的实用程序和库，通常还带有大量可以满足各类需求的应用程序。Linux 发行版是一种为一般用户预先集成好的 Linux 操作系统及各种应用软件。一般不需要用户重新编译，在直接安装之后，只需要做出小幅度的更改设置即可。Linux 发行版通常包含了桌面环境、办公包、媒体播放器、数据库等应用软件。这些操作系统通常使用 Linux、以及来自 GNU 计划的软件、和基于 X Window 的图形界面组成。

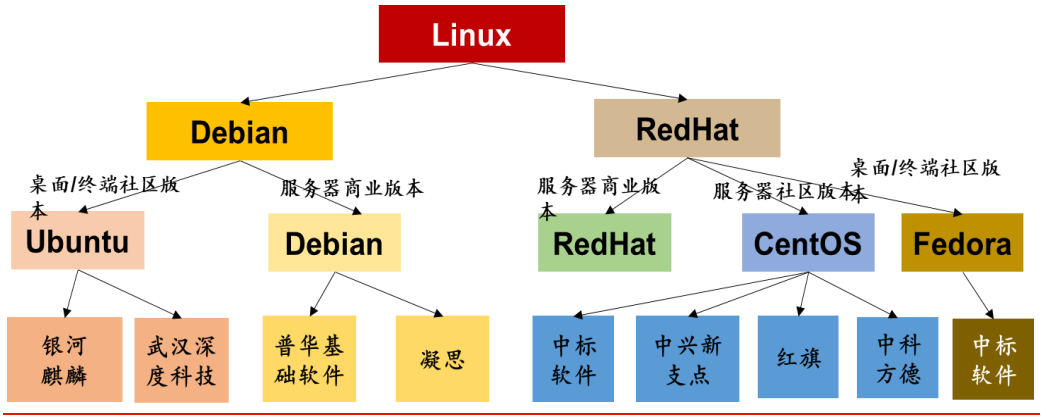
国产操作系统厂商分类及概况

按照应用领域分类，Linux 操作系统可以分为三类：桌面操作系统、服务器操作系统、嵌入式操作系统。桌面操作系统是具有图形化界面的操作系统。服务器操作系统是安装在大型计算机上的操作系统，相对于桌面操作系统，服务器操作系统要承当额外的管理、配置、稳定、安全保证等功能。嵌入式操作系统是一种用途广泛的系统软件，通常包括与硬件相关的底层驱动软件、系统内核、设备启动接口、通信协议、图形界面、标准化浏览器等。

Linux 的发行版本可以大体分为两类：一类是商业公司维护的发行版本，以著名的 Redhat（RHEL）为代表；另一类是社区组织维护的发行版本，以 Debian 为代表。

基于不同版本，国产操作系统又分成了不同的技术流派。

图表30： Linux 操作系统示意图



资料来源：华泰证券研究所

国内操作系统厂商主要有麒麟 OS（中标麒麟、银河麒麟）、深度科技、普华软件、中兴新支点、凝思、中科方德等公司。各公司简要概况见下表。

图表31： 国产操作系统厂商总览

国产 OS	主要产品	背景/股东	适配硬件	排名或资质
中标麒麟	桌面 OS、服务器 OS	CEC/中国软件（50%）	兼容适配目前所有国产 CPU	中国 Linux 市场占有率第一
银河麒麟	桌面 OS、服务器 OS	CEC/中国软件（36%）	适配飞腾、X86、ARM	通过公安部结构化保护级（第四级）测评、军方的军 B+级安全认证
普华软件	桌面 OS、服务器 OS	CETC/太极股份（86.19%）	支持 X86、Open Power、国产龙芯、申威、兆芯	
深度（Deepin）	桌面 OS、服务器 OS	诚迈科技、绿盟科技（8.8%）	兆芯、华为海思等	全球开源操作系统（DistroWatch）排 10 名左右
中科方德	桌面 OS、服务器 OS	中科院软件所	兆芯、支持主流 x86 平台	-
红旗 Linux	桌面 OS、服务器 OS	中科院软件所、赛迪	--	于 2013 年破产清算
中兴新支点	桌面 OS、服务器 OS	中兴通讯	龙芯、兆芯、ARM	通过四级安全认证
一铭	桌面 OS、服务器 OS	一铭软件	支持 Intel x86、X86_64、龙芯、神威等硬件	-
起点操作系统 StartOS	桌面 OS	东莞瓦力	-	-
神威睿思 OS	服务器 OS	江南计算所	-	-
凝思	服务器 OS	北京凝思科技	-	军用信息安全产品军 B 级认证

资料来源：各公司官网，华泰证券研究所

另外，**华为也推出了自己的社区版开源操作系统华为欧拉（OpenEuler）。**华为欧拉服务器操作系统软件基于 Linux 稳定系统内核，完美支持鲲鹏处理器和容器虚拟化技术，在系统的高可靠、高安全以及高保障方面储备了富有竞争力的技术特性。为企业用户提供了稳定安全的高端计算平台，并充分利用 Linux 的可伸缩、高性能和开放性的优势。

在信创领域，目前占据主导地位的主要是麒麟操作系统，另外以深度操作系统为基础的 UOS 快速崛起。下文我们主要介绍这两大操作系统。

麒麟 OS：中标软件&天津麒麟整合，打造国产操作系统新旗舰

中标软件：国产操作系统龙头

中标软件有限公司（简称中标软件）成立于 2003 年，是操作系统产品专业化研发与推广企业，国家规划布局内的重点软件企业，获得国防、民用两方面的产品资质。股权结构上，中国软件持有中标软件 50%股权。

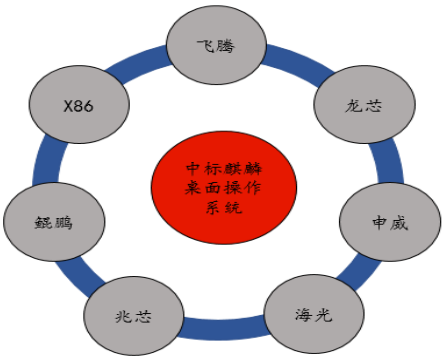
中标软件旗下拥有“中标麒麟”、“中标普华”、“中标凌巧”三大产品品牌。中标麒麟操作系统系列产品主要以操作系统技术为核心；中标普华以办公软件为核心；中标凌巧移动终端操作系统为客户提供移动业务新体验。中标软件通过了国家软件企业认证资格、高新技术企业认证、CMMI5 级认证等，具有很强的科研能力和严格的管理规范。

图表32： 中标软件旗下三大产品品牌

资料来源：公司官网，华泰证券研究所

中标麒麟操作系统全面支持国内外主流开放硬件平台，覆盖服务器端、桌面端。产品已经兼容适配了超过 4000 款的软件和硬件产品，生态环境丰富。**根据赛迪顾问统计，中标麒麟操作系统 2011 年-2018 年已经连续八年在中国 Linux 市场占有率第一。目前中标麒麟已经完成所有国产 CPU 芯片的适配。**

图表33： 中标麒麟已适配所有国产 CPU 芯片



资料来源：公司官网，华泰证券研究所

天津麒麟

天津麒麟信息技术有限公司（简称“天津麒麟”）成立于 2014 年，中国软件持有 36%的股权，为天津麒麟控股股东。

公司技术源自于上世纪 80 年代的银河巨型机。天津麒麟团队在国家“十五”规划科技重大专项和国家核高基科技重大专项的持续支持下，经过十余年的发展，形成了服务器、桌面和嵌入式三大系列操作系统产品，以及银河麒麟云、银河麒麟集群软件等创新产品，拥有近百项软件著作权和专利，在自主安全产品及技术领域拥有核心竞争力。

图表34： 天津麒麟的三大产品：操作系统、麒麟云、集群软件

资料来源:公司官网，华泰证券研究所

银河麒麟操作系统支持以飞腾为代表的国产 CPU 和以 X86、ARM 为代表的国际主流 CPU，在操作系统领域拥有核心竞争力。银河麒麟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，具备国内领先的高安全性。在高性能计算方面，天河一号和天河二号均部署银河麒麟操作系统，有效保障了千万亿次超级计算机稳定高速的运行；作为国家商务部援外操作系统产品，银河麒麟已经在 70 多个国家和地区的信息化建设中得到应用。

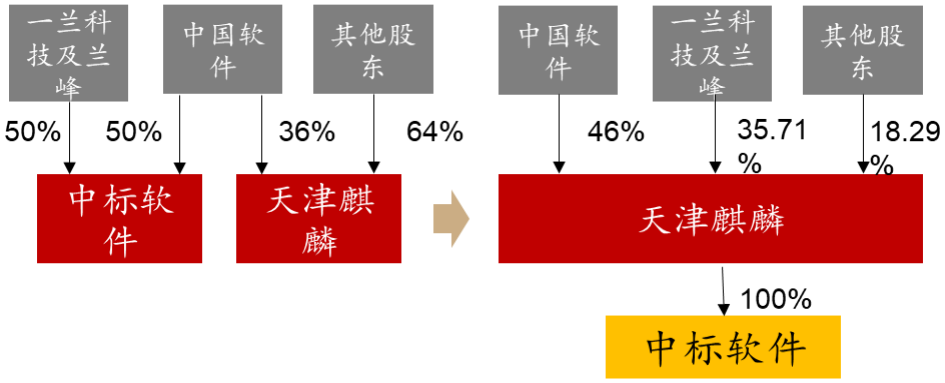
中标软件和天津麒麟正式整合

2019 年 12 月 6 日，中国软件在北京召开新闻发布会，宣布旗下中标软件和天津麒麟两家操作系统公司正式整合。

2019 年 12 月 20 日，中国软件发布公告，中软控股子公司天津麒麟以新增出资 138,852,392 元换股收购中标软件全部出资 2.5 亿元，换股比例为 1:1.8。其中，中标软件净资产账面值为 2.4 亿元，评估价值为 12.283 亿元；天津麒麟净资产账面值为 1.39 亿元，评估价值为 4.914 亿元。

本次交易完成后，天津麒麟注册资本增至 194,402,392 元，其中中软将持有其 46%股权，仍为天津麒麟的控股股东，中标软件将成为天津麒麟的全资子公司。

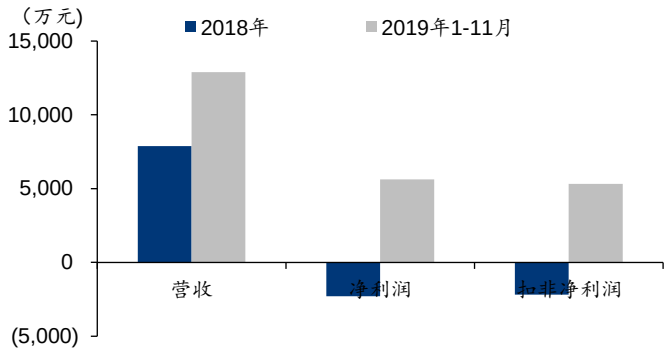
图表35： 交易前后股权架构变化



资料来源：中国软件公告，华泰证券研究所

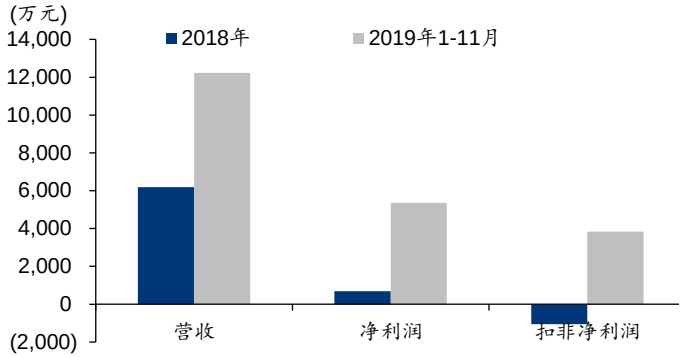
合并后天津麒麟将设董事会，成员为 7 人，其中中国软件推荐 4 人，一兰科技推荐 2 人，创新研究院推荐 1 人。各股东方承诺**本次交易后共同积极推进后续员工股权激励计划**。且当天津麒麟具备独立上市条件，**各方将积极创造条件，为天津麒麟独立上市提供支持。**未来**天津麒麟使用统一的品牌开展业务。**

图表36： 中标软件营收和净利润情况



资料来源：中国软件公告，华泰证券研究所

图表37： 天津麒麟营收和净利润情况

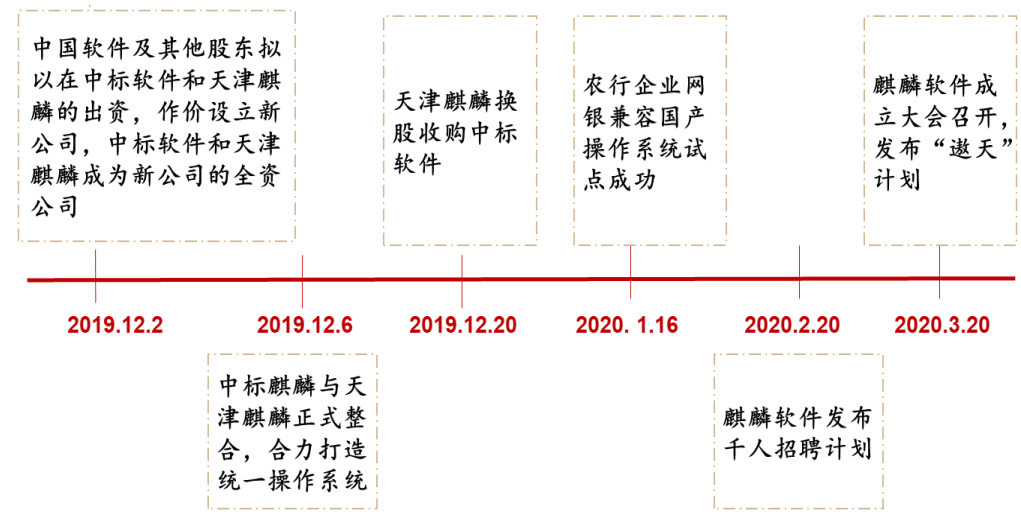


资料来源：中国软件公告，华泰证券研究所

2020 年 2 月 20 日，麒麟软件发布千人招聘计划，加速在人才方面的储备。

2020 年 3 月 20 日，麒麟软件召开云端发布会，工信部、天津市、国防科大、中国电子四地共同在中国电子“蓝信”移动平台上，**见证麒麟软件“遨天”计划的发布。**以此为标志，麒麟软件完成整合，正式扬帆起航。

图表38： 中标软件与天津麒麟合并推进时间表



资料来源：中国软件公告，华泰证券研究所

根据 3 月 20 日发布会内容，**未来麒麟软件将实现百亿级资金投入，**立足人工智能、移动计算、云端互联等未来技术发展趋势，以“内生安全、融入移动、注重体验、支撑体系”为特色，计划在 5 年内塑造一支**规模逾万人的自主操作系统精英团队，打造桌面与服务器操作系统、云操作系统、嵌入式操作系统三大产品。**

麒麟 OS：不止于党政军，积极布局行业领域

中标麒麟与银河麒麟合并大势所趋。目前国产操作系统厂商众多，其中相对具有竞争力的国产 OS 厂商主要有中标麒麟、银河麒麟，深度 OS 等，其他国产操作系统厂商还包括普华软件、中兴新支点、中科方德等。其中中标麒麟和银河麒麟是公认的党政、国防办公领域的国产 OS 龙头，根据中国软件官方公众号数据，当前中标软件、天津麒麟两家企业在党政、国防办公等领域占有国产操作系统 90%以上的市场份额。而深度（Deepin）操作系统则是实际用户数最多、国际排名最高的国产操作系统。为了提升产品竞争力、品牌认知度及满足客户对统一操作系统的需求，同作为中国软件的子公司，中标麒麟和银河麒麟合并统一大势所趋且迫在眉睫。**未来中标软件和天津麒麟是否能够有效的整合团队和技术、统一操作系统版本、市场推广和资源整合，将成为麒麟 OS 未来能否在行业市场乃至民用市场打开局面的关键所在。**

麒麟 OS 不仅在党政军领域占据优势，也正在积极布局行业领域。市场一般认为麒麟 OS 主要在党政军领域占据优势，在行业领域不具备发展优势。我们认为，麒麟 OS 作为国内发展时间最长、应用最为广泛的国产操作系统，除了在党政军具备优势外，在金融、能源、交通、医疗等行业领域都有一定应用，如麒麟 OS 在农行企业网银系统正式上线并在天津分行成功进行业务验证。因此，我们认为麒麟 OS 未来行业领域也会扮演重要的角色。

图表39： 麒麟操作系统布局

资料来源：中国软件公告，华泰证券研究所

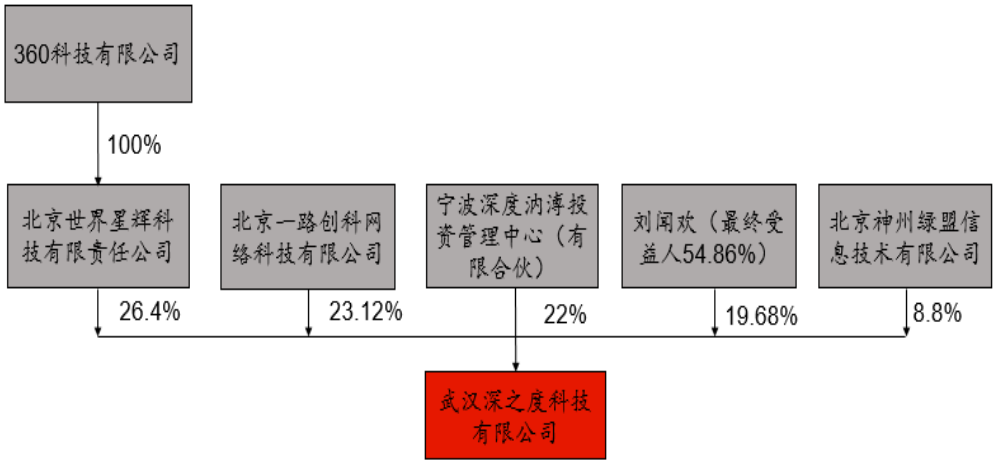
统信软件：UOS（统一操作系统）的“代言人”

Deepin：最受欢迎的民用国产操作系统

Deepin 成立于 2004 年，2008 与社区管理员发起人合作，改名 Linux Deepin，2011 年成立了武汉深之度科技有限公司（以下简称深度科技）。

北京世界星辉持有深度科技 26.4%的股份，北京一路创科持股 23.12%，宁波深度沟溥持股 22%，刘闻欢直接持股 19.68%，合计持股 54.86%，是深度科技的最终受益人。

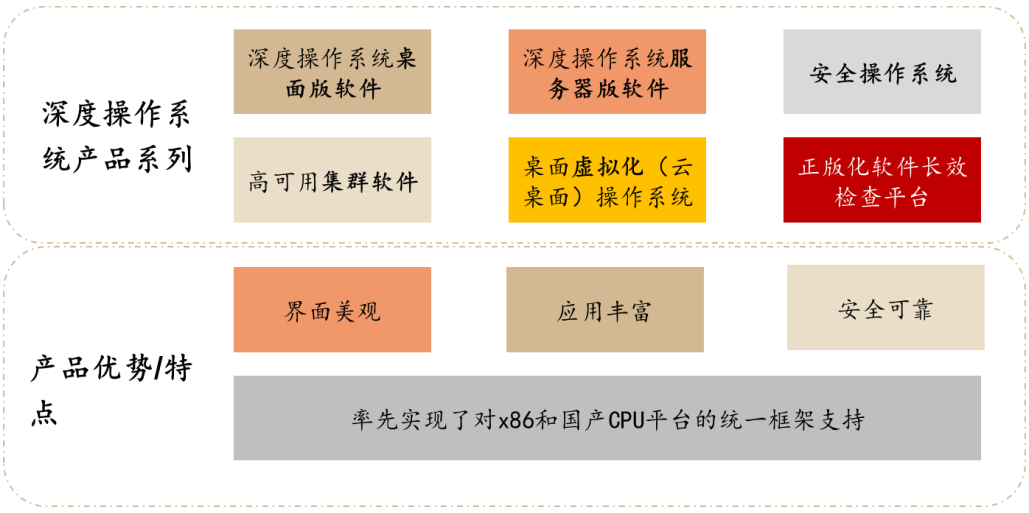
图表40： 原深度科技股权结构



资料来源：企查查，华泰证券研究所

深度科技专注基于 Linux 的国产操作系统研发与服务，曾于 2017 年率先进入国际开源操作系统前十名，近一年在全球开源操作系统排行榜（DistroWatch）上的排名为 10 名左右，评分高达 8.92/10，也是实际用户数最多、国际排名最高的国产操作系统。截止到 2019 年，深度操作系统下载超过 8000 万次，提供 30 种不同的语言版本，以及遍布六大洲 33 个国家的 105 个镜像站点。2019 年度最受欢迎中国开源软件中，Deepin 位列第一。

图表41： 深度操作系统产品系列与优势

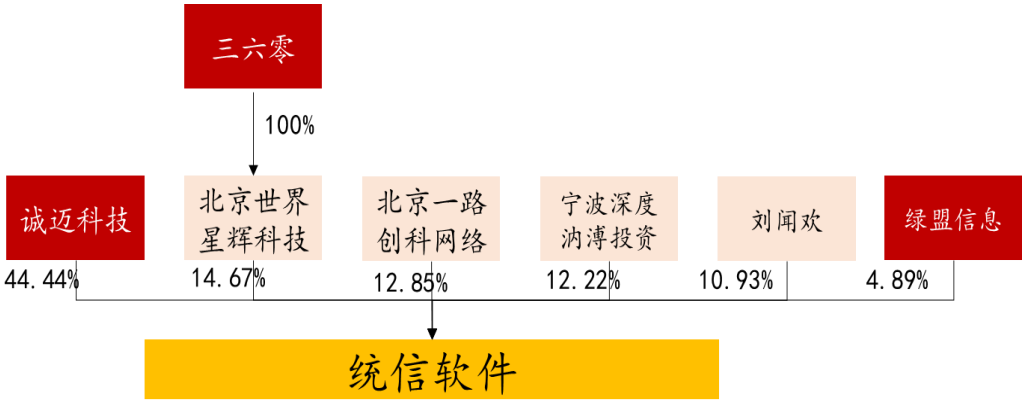


资料来源：统信软件官网，华泰证券研究所

牵手诚迈科技，成立统信软件

2019 年 11 月 25 日，诚迈科技公告拟以全资子公司武汉诚迈 100%股权作价人民币 2.04 亿元，深度科技股东拟以其持有的 100%股权作价人民币 2.55 亿元，共同以股权对统信软件增资，并以股权出资替代各方前期对统信软件注册资本的现金出资。交易完成后，诚迈科技将持有统信软件 44.44%的股权，武汉诚迈与深度科技将成为统信软件的全资子公司。

图表42： 统信软件股权结构



资料来源：诚迈科技公告，华泰证券研究所

统信软件的两大“杀手锏”

1）深度绑定华为

深度科技已经为华为 TaiShan 硬件平台打造了全线操作系统软件产品，针对华为鲲鹏平台陆续发布了三款操作系统产品。

深度科技与华为在民用市场合作进展超预期。近期华为已经开始销售预装深度操作系统的笔记本电脑，不仅仅是此前荣耀 Magic 笔记本，还包括 MateBook X Pro，MateBook 13 和 MateBook 14 等型号在内的多款华为笔记本均开始预装深度科技操作系统。

2）UOS 的代言人

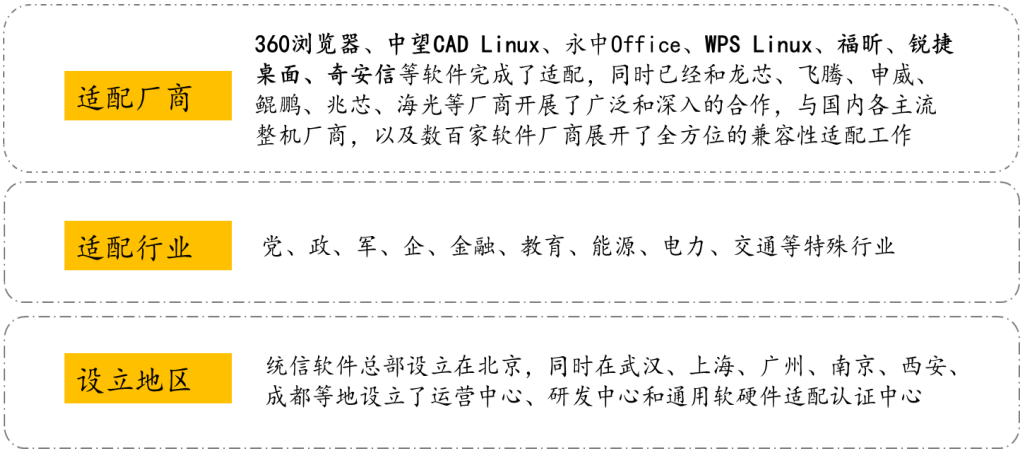
UOS：统一操作系统，是由工信部支持的国产操作系统，旨在集中国内所有操作系统人才力量，打造中国统一的自主操作系统，为信创产业打造坚实的软件基础。

目前 **UOS 主要由统信软件基于 Deepin 操作系统来打造。2020 年 1 月 15 日，UOS 正式版面向合伙伙伴发布。**国产 UOS 操作系统已经正式获得了工信部的测试认证，其功能完全支持我国在关键领域的自主可控和自主研发。UOS 也已经与国产 CPU、数据库、中间件、安全产品等众多国产厂商完成了适配测试。

统信软件推出“5000”余招聘指标

2020 年 3 月 10 日，统信软件公开发布 2020 年招聘信息,统信 UOS 扩招包括研发中心、适配中心、产品中心、服务中心在内的共计五千余岗位。我们认为大规模招聘既反映了公司的储备充足,亦反映了行业需求可能会有爆发式增长。

图表43： 统信软件市场布局



资料来源：统信软件官网，华泰证券研究所

综上，我们认为，统信软件操作系统凭借友好的产品性能，并深度绑定华为，还作为 UOS 的代言人，未来在信创领域将会扮演非常重要的角色。我们非常看好 UOS 在未来信创领域的领军地位。

投资建议

整体而言，我们看好信创产业未来三到五年的发展机遇。

在国产 CPU 领域，我们看好的顺序依次是，华为鲲鹏、飞腾、海光、龙芯。标的方面，**建议关注中国长城（天津飞腾第一大股东）、中科曙光（天津海光第一大股东）。**

在国产操作系统领域，我们看好 UOS 和麒麟 OS，对于两者的份额，目前还无法准确判断，需要持续跟踪双方的发展态势。标的方面，**建议关注诚迈科技（统信软件第一大股东）、中国软件（麒麟软件第一大股东）。**

风险提示

1、受疫情影响，信创产业推进进度延迟；

2、受经济下行影响，政府及关键行业信创支出低于预期；

3、信创产业竞争加剧导致相关厂商利润率下滑。

免责声明

分析师声明

本人，谢春生、郭雅丽、郭梁良，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告仅供本公司客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可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。

本公司研究报告以中文撰写，英文报告为翻译版本，如出现中英文版本内容差异或不一致，请以中文报告为主。英文翻译报告可能存在一定时间迟延。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其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头寸并进行交易，也可能为之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。本公司的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本研究报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使本公司及关联子公司违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。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“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

针对美国司法管辖区的声明

美国法律法规要求之一般披露

本研究报告由华泰证券股份有限公司编制，在美国由华泰证券（美国）有限公司（以下简称华泰证券（美国））向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司对其非美国联营公司编写的每一份研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

所有权及重大利益冲突

分析师谢春生、郭雅丽、郭梁良本人及相关人士并不担任本研究报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本研究报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。声明中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。

重要披露信息

- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在本报告所署日期前的 12 个月内未担任标的证券公开发行或 144A 条款发行的经办人或联席经办人。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在研究报告发布之日前 12 个月未曾向标的公司提供投资银行服务并收取报酬。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司预计在本报告发布之日后 3 个月内将不会向标的公司收取或寻求投资银行服务报酬。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司并未实益持有标的公司某一类普通股证券的 1%或以上。此头寸基于报告前一个工作日可得的信息，适用法律禁止向我们公布信息的情况除外。在此情况下，总头寸中的适用部分反映截至最近一次发布的可得信息。
- 华泰证券股份有限公司和/或其联营公司在本报告撰写之日并未担任标的公司股票证券做市商。

评级说明

行业评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的行业涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

增持行业股票指数超越基准

中性行业股票指数基本与基准持平

减持行业股票指数明显弱于基准

公司评级体系

一报告发布日后的 6 个月内的公司涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅为基准；

一投资建议的评级标准

买入股价超越基准 20%以上

增持股价超越基准 5%-20%

中性股价相对基准波动在-5%~5%之间

减持股价弱于基准 5%-20%

卖出股价弱于基准 20%以上

华泰证券研究

南京

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码：210019

电话：86 25 83389999 /传真：86 25 83387521

电子邮件：ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层

邮政编码：100032

电话：86 10 63211166/传真：86 10 63211275

电子邮件：ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码：518017

电话：86 755 82493932 /传真：86 755 82492062

电子邮件：ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码：200120

电话：86 21 28972098 /传真：86 21 28972068

电子邮件：ht-rd@htsc.com

法律实体披露

本公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格，经营许可证编号为：91320000704041011J。

华泰证券全资子公司华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员，具有在美国开展经纪交易商业务的资格，经营业务许可编号为：CRD#.298809。

电话： 212-763-8160 电子邮件: huatai@htsc-us.com

传真： 917-725-9702 http://www.htsc-us.com

©版权所有2020年华泰证券股份有限公司