

信创，重塑中国IT产业基础的中坚力量

信创产业系列专题：总篇

华西计算机团队

2020年5月10日

分析师：刘泽晶

SAC NO: S1120520020002

邮箱：liuzj1@hx168.com.cn

联系人：刘忠腾

邮箱：liuzt1@hx168.com.cn

Tel: 18988988780

联系人：孔文彬

邮箱：kongwb@hx168.com.cn

Tel: 13501696124

- 1、2020年是信创产业全面推广的起点，未来三年，即2020-2022年，信创产业将迎来黄金发展期，产业链上从底层到应用层都明显受益。**
- 2、整芯铸魂：建立中国的WINTEL联盟：**信创产业中，芯片和操作系统是核心优质赛道。1) 芯片：技术、资金、产业链配套等条件已成熟，国产芯片有望集中放量；按党政+国企单位4400万人测算，未来3年信创领域国产芯片替代空间达220亿元。2) 操作系统：行业格局外资厂商高度垄断，看好生态圈相对完善的UOS系统和麒麟系统；按党政+国企单位4400万人测算，未来3年信创领域国产操作系统替代空间达264亿元。
- 3、细分领域市场规模全球占比低，空间非常大。**预计2023年中国计算产业投资空间1043亿美元，即7300亿元。其中服务器、数据库、中间件和企业应用的市场空间分别为2380亿、280亿、98亿和1092亿元，市场规模全球占比分别为30%、7%、3%和4%，发展空间巨大。
- 4、华为鲲鹏，信创产业最具潜力的角逐者。**信创市场三大主力军之一，华为打造“一云两翼、双引擎”鲲鹏产业布局，华为产业链上相关标的有望受益。预计2023年鲲鹏计算产业市场规模超过1700亿元，其中：鲲鹏服务器市场 307 亿+鲲鹏 PC 市场 264 亿+其余计算产业配套软件和应用市场 1140 亿。
- 5、投资建议：**我们重点关注产业链中优质赛道，然后筛选优质标的：1) 操作系统、芯片整机是信创产业的黄金“赛道”，操作系统领域的受益标的：诚迈科技、中国软件。芯片和整机领域的受益标的：中科曙光、中国长城和浪潮信息。2) 行业高景气带来集成商的需求明显增长，受益标的：神州数码、东华软件和华宇科技。此外，其他受益标的包括BIOS领域卓易科技，中间件领域东方通。3) 华为作为最具潜力的生力军，产业链上核心合作伙伴有望受益，受益标的：诚迈科技、东华软件和神州数码。
- 6、风险提示：**信创政策推广进度不及预期，业内竞争加剧导致盈利水平下降，华为鲲鹏产品和生态推广不及预期。



目录

- 01 起源：中美贸易争端的本质
- 02 脉络：纵观中国信创产业全景
- 03 鲲鹏：市场最具潜力的角逐者
- 04 投资：核心主线与相关标的
- 05 风险提示



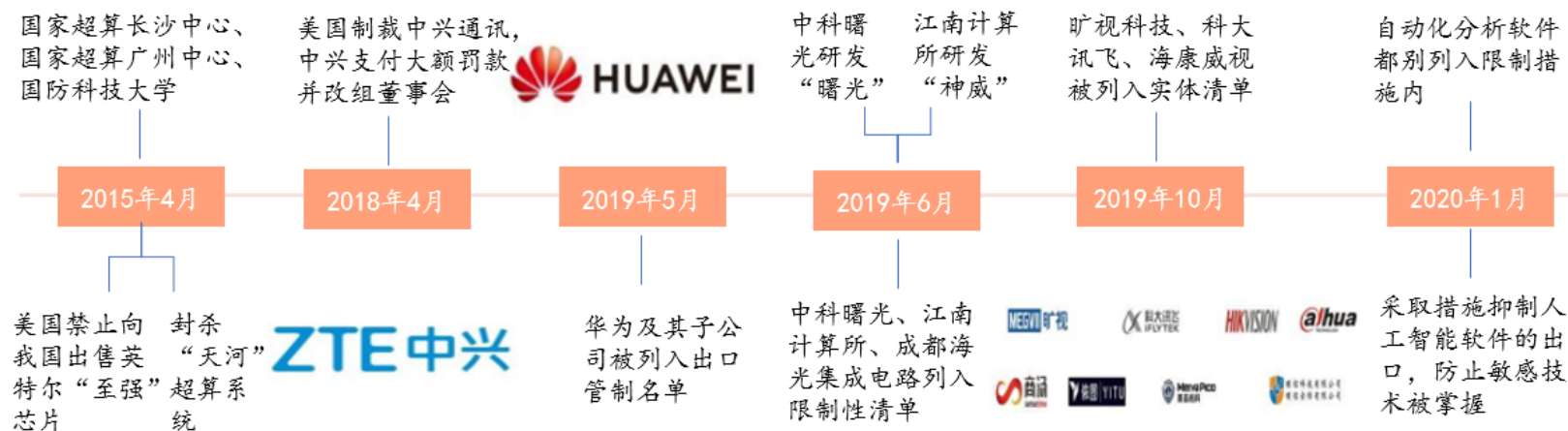
01 起源：

中美贸易争端的本质

1.1 中美贸易争端倒逼我国科技自立，政府推“2+8”安全可控体系

- ◆ 华为、中兴事件倒逼我国科技自立势在必行。2018年以来，受“华为、中兴事件”影响，我国科技尤其是上游核心技术受制于人的现状对我国经济发展都提出了严峻考验。在全球产业从工业经济向数字经济升级的关键时期，中国明确了“数字中国”建设战略，抢占数字经济产业链制高点。
- ◆ 国家意志政府推广“2+8”安全可控体系：出于摆脱基础科技产业受制于人的现状，国家提出“2+8”安全可控体系。2020-2022年是国家安全可控体系推广最重要的3年，中国IT产业从基础硬件-基础软件-行业应用软件有望迎来国产替代潮：
 - ✓ 安可体系中的2：是指党政两大体系
 - ✓ 安可体系中的8：是指关于国计民生的八大行业，包括金融、石油、电力、电信、交通、航空航天、医院、教育等主要行业。

中美贸易摩擦导致的重大争端事件（2015-2020年）



1.2 信创产业进入全面推广阶段，未来三年是黄金发展期

- ◆ 信创产业，即信息技术应用创新产业。国家通过发展信创产业构建自己的IT产业标准和生态，使得IT产品和技术安全可控，摆脱对美国IT标准的依赖。
- ◆ 产业起源：由于历史原因，中国IT产业的底层标准、架构、产品、生态大多数都是参照美国制定的标准，存在诸多风险和安全隐患，信息泄露事件如斯诺登棱镜门事件时有发生。
- ◆ 发展阶段：预研-可用-好用-推广
 - ✓ 2006-2013年，预研阶段：国家启动核高基01专项，标志信创的开始。
 - ✓ 2014-2016年，可用阶段：标志性事件是2014年海思智能电视 SOC 芯片研制成功并实现量产。
 - ✓ 2017-2019年，好用阶段：标志性事件是2017 年，召开核高基重大专项第二批工程启动会。
 - ✓ 2020年开始，推广阶段：实现从芯片到基础软件、应用软件的信创生态初步构建，已具备规模化推广能力。

我国信创产业发展历程：从预研、可用、好用到推广

时间	预研阶段 2006-2013	可用阶段 (2014-2016)	好用阶段 (2017-2019)	推广阶段 (2020--)
核心事件	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）》将“核高基”（核心电子器件、高端通用芯片及基础软件产品）列为16个重大科技专项之一	2014年，海思自主研发的智能电视SOC 芯片研制成功并首次实现量产。 2016年广东省政务服务数据管理局采购龙芯 3A 2000CPU。	2017 年，召开核高基重大专项第二批工程启动会。 2018 年，核高基国家科技重大专项课题实施推进会召开。 2019 年，完成了多个重点专项试点工程。	核心关键技术部分领域达到国际先进水平，从芯片到基础软件、应用软件的信创生态初步构建，已具备规模化推广能力。

- ◆ 2020年是信创产业全面推广的起点，未来三年，即2020-2022年，信创产业有望迎来黄金发展期。1) 国家发布安全可控体系，从基础硬件-基础软件-应用软件3个层级实现对国外产品的替代。2) 实施路径从党政-8大行业-市场全行业进行推广。3) 具备规模化生产和推广的能力。

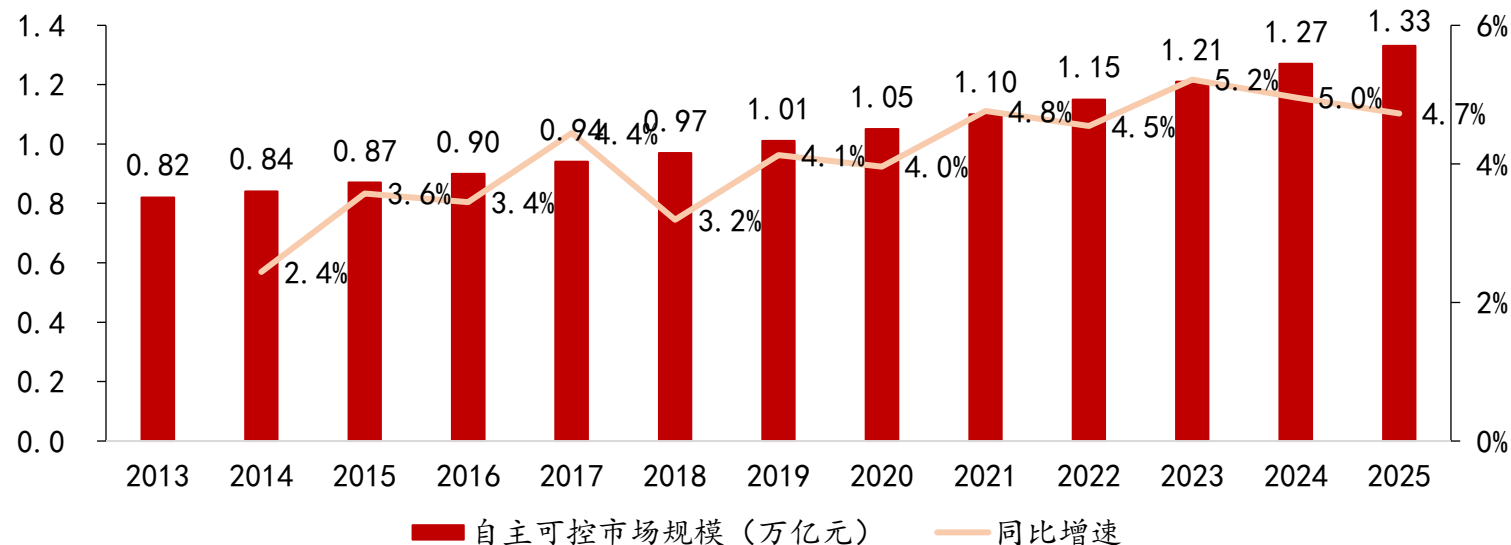
1.3 我国自主可控市场规模达万亿级，电信采购标志国产化推广的开端

- ◆ 从“可用”到“好用”再到“推广”，信创产业直面万亿级市场空间。目前国内的芯片、网络、操作系统以及周边配套基本已经实现了从可用走向好用，2020年自主可控替代工作已经陆续开展。2020年5月7日，中国电信启动2020年服务器集采项目，合计采购服务器规模56314台，其中国产架构服务器11583台，包括398台AMD EPYC 7002架构和11583台鲲鹏 920架构服务器。
- ◆ 根据观研天下数据，我国自主可控的市场规模2020年为1.05万亿，未来随着国家政策在这方面的倾斜，行业市场规模将会越来越大，2025年市场规模将稳步增长达到1.3万亿。截至2017年共有近500家单位参与专项研发，累计投入5万名研发人员，申请专利8900余项，发布标准700余项，新增产值1300多亿元。

中国电信2020年服务器集采项目

序号	标包名称	产品名称	采购数量 (台)
1	标包1	计算型服务器 (I系列)	17829
2	标包2	大数据型服务器 (I系列)	13424
3	标包3	分布式存储型服务器 (I系列)	5450
4	标包4	冷存储型服务器 (I系列)	3697
5	标包5	NFV型服务器 (I系列)	1564
6	标包6	GPU型服务器 (I系列)	2767
7	标包7	服务器 (A系列)	398
8	标包8	服务器 (H系列)	11185

我国自主可控市场规模及增速预测





02 脉络：

纵观中国信创产业全景

- ✓ 芯片
- ✓ 操作系统
- ✓ 数据库、中间件
- ✓ 整机：服务器与PC
- ✓ 集成商与代工厂商

2.1 全景图：中国基础IT产业链版图正逐步构筑完成

- ◆ **基础IT产业链：**从产业链的角度分析，中国基础IT产业链包括3部分组成：基础硬件（芯片、存储器、服务器）、基础软件（操作系统、中间件、数据库）和应用软件（办公软件、浏览器、邮件、安全软件等），其中芯片和整机、操作系统、数据库、中间件是最重要的产业链环节。

国内外芯片+操作系统生态联盟		
大类	细类	主要企业
基础硬件	芯片	龙芯、飞腾、兆芯、鲲鹏、海光、申威
	整机（服务器、PC）	华为、浪潮、曙光、长城、同方、联想、方正、山西百信、宝德
	固件	包括BIOS和BMC芯片，如昆仑固件（中电科技）、百敖软件、
基础软件	操作系统	第一梯队：OpenEuler（华为）、麒麟系统、湖南麒麟（信安科技）、Deepin（深之度）、UOS（统信软件）、普华操作系统
		第二梯队：中科方德、中兴新支点、凝思科技、红旗软件、一铭软件、同源华安、万里红
	数据库	武汉达梦、人大金仓、南大通用、神舟通用、瀚高基础软件、华为Gauss DB、优炫数据
	中间件	东方通、中创中间件、金蝶天燕、宝兰德、阿里云、普元信息
应用软件	办公软件	金山WPS、永中、中标普华office
	PDF/OFD	福昕软件、数科网维
	电子签证	安证通、金格科技
	浏览器	海泰方圆、红芯浏览器
	邮件	中标软件、盈世信息
	安全软件	奇安信、深信服、北信源、卫士通
	外设（打印机、扫描仪）	珠海奔图、紫光、立思辰

2.2 信创产业三大国产化生力军：中国电子、中国电科、华为

信创产业三大国产化生力军

国产化三大主力集团公司情况对比

	中国电科	中国电子	华为
成立时间	2002年	1989年	1987年
研发机构	下属研究所58个	各类集团下设研究院	2012实验室等
依托部委	原信息产业部	原电子工业部	
近三年平均营收	约2000亿	约2100亿	约6000亿
近三年平均利润	约100亿	约20亿	约500亿
上市公司数量	9家	8家	-
战略方向	信息产业研发与多元化	电子信息基础设施产业化	通信、消费电子与企业级设备

国产化三大主力集团全栈产品对比

产品类型		中国电子	中国电科	华为
基础硬件及集成系统	核心芯片	飞腾	申威*	鲲鹏、麒麟
	服务器	中国长城擎天服务器	华诚金锐	泰山服务器
基础软件	操作系统	中标软件、天津麒麟	普华基础软件、深度OS*	欧拉OS、鸿蒙OS
	数据库	武汉达梦	人大金仓	GaussDB
	中间件	东方通*	东方通*、金蝶中间件	东方通*
系统集成		中国长城、中国软件	太极股份、华东电脑	

备注：标蓝加*为外部合作伙伴，非集团内部子公司。

中国电子和中国电科具备政府资源优势，华为是最具潜力的国产化生力军。

- ◆ **中国电子**：中国电子信息产业集团有限公司，成立于1989年5月，主营业务为电子信息产品与服务，截至2018年底，拥有22家二级企业，控股14家上市公司，员工15万余人。
- ◆ **中国电科**：中国电子科技集团有限公司，2002年3月成立，从事国家重要军民大型电子信息系统的工程建设。集团拥有上市公司10家，在职职工19万余人，国家级重点实验室18个。
- ◆ **华为集团**：创立于1987年，是全球领先的ICT（信息与通信）基础设施和智能终端提供商，约有19.4万 员工，业务遍及170多个国家和地区，服务30多亿人口。

2.3 IT生态：异构计算和开源趋势下，IT产业走向生态多元化格局

- ◆ **Wintel即Windows-Intel联盟**：垄断桌面端长达20多年，一度占全世界电脑份额的90%以上。Wintel联盟依靠英特尔的摩尔定律和微软Windows系统的升级换代，双方通过共同辖制下游PC生产商而不断攫取巨额暴利。
- ◆ 过去，以Wintel为代表的海外IT巨头凭借先发优势和长期的积累，形成技术兼容壁垒，几乎实现了垄断地位。微软在PC机诞生的初期，就推出了图形界面操作系统Windows，凭借先发优势不断扩大市场份额，在和Intel长期的技术磨合中，形成了垄断性的Wintel体系。
- ◆ **P-K体系**：P-K体系是指基于国产飞腾(Phytium)CPU和麒麟(Kylin)操作系统的架构组合,由中国电子信息产业集团有限公司主导构建,被誉为“中国架构”。随着全球IT技术向多元异构计算、开源趋势发展，原本Wintel联盟垄断逐步被打破，未来IT世界有望形成多种IT标准和生态并存的产业格局。

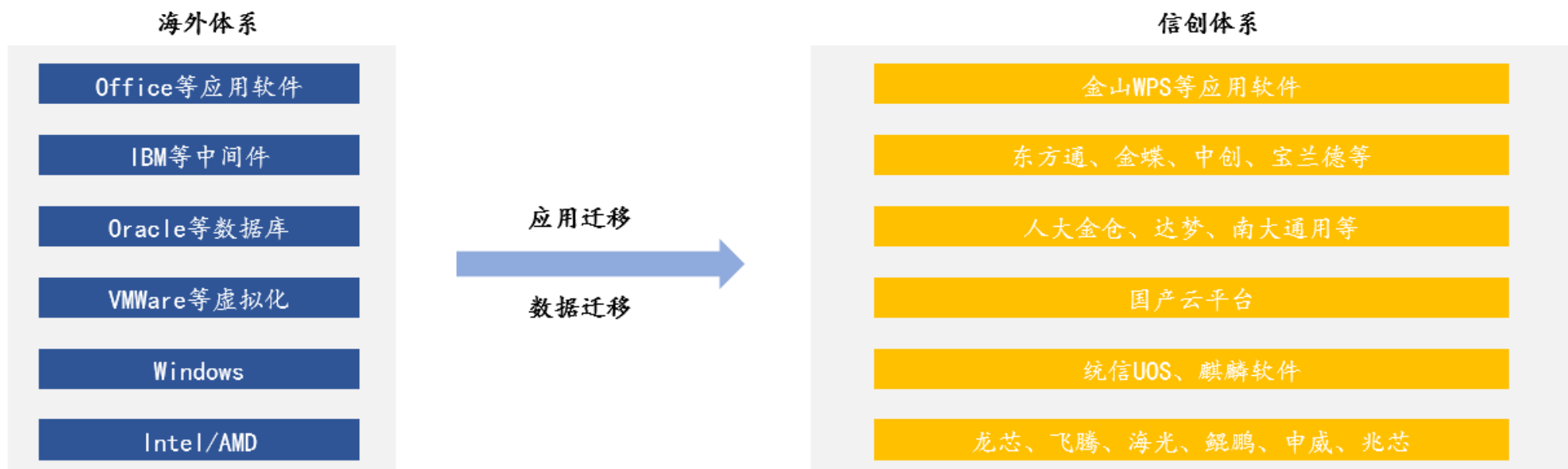
国内外芯片+操作系统生态联盟（Wintel联盟 VS P-K体系）

	操作系统	CPU平台	数据库	中间件	信息安全	应用软件	主要客户
Wintel联盟	Microsoft Windows	Intel、AMD	Oracle、DB2、MariaDB、MySQL	Weblogic、WebSphere、Tuxedo、JBOSS、Tomcat	KnowBe4、Raytheon、FireEye、RSA、Symantec	Oracle、Photoshop、Autodesk、firefox、Adobe	AMASON、GE、Wal-Mart、Exxon Mobil、Cargill
P-K体系	中标麒麟、银河麒麟、普华、深度	飞腾、龙芯、申威、众志	达梦、金仓、神通、南大通用	东方通、中创、金蝶天燕	北信源、天融信、启明星辰、辰信领创	金蝶ERP、福昕阅读器、搜狗输入法、奇虎360、金山软件、永中office	中共中央办公室、商务部、发改委、中国石油、中国邮政、中国联通、中山大学

2.4 IT迁移：生态建设程度决定软件迁移的成本

- ◆ 迁移成本将成为国产软硬件信创推广的重要考量，本质取决于生态建设的进度。虽然常用的应用软件已经基本实现了国产化的覆盖，但是仍然有一部分行业应用软件是基于Oracle数据库和Windows系统的。短期内，凭借有限的资金和人力资源，并不能做到针对所有的应用软件都推出相应的或者相当水平的国产化版本。生态建设程度决定了软件迁移的成本的多少。
- ◆ 根据计世研究院统计数据，国产操作系统潜在用户最关注的两个问题：1) 常用软件能否兼容；2) 从原来的系统到国产系统，应用和数据能否顺利迁移

中国IT基础软硬件件从海外体系向信创体系的迁移



2.5 市场空间：2023年中国计算产业投资7300亿元

- ◆ 新的计算产业链将推动全球计算产业快速发展，带动全球数字经济走向繁荣。IDC预测，到2023年，全球计算产业投资空间1.14万亿美元。中国计算产业投资空间1043亿美元，即7300亿元，接近全球的10%，是全球计算产业发展的主要推动力和增长引擎。
- ✓ **服务器**：预计2023年中国服务器市场规模340亿美元，即2380亿元，占全球市场的30%。
- ✓ **数据库**：预计2023年中国数据库市场规模40亿美元，即280亿元，占全球市场的7%。
- ✓ **中间件**：预计2023年中国中间件市场规模14亿美元，即98亿元，占全球市场的3%，可提升空间巨大。
- ✓ **企业应用软件**：预计2023年中国企业应用软件市场规模156亿美元，即1092亿元，占全球市场的4%，可提升空间巨大。

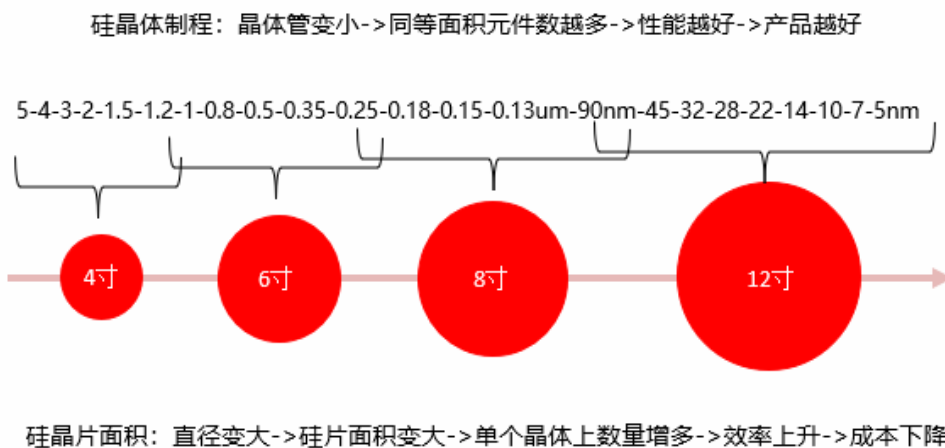
2023年中国与全球计算机产业市场空间预测（亿美元）

领域	产品	全球		中国		全球占比
		市场空间	5年CAGR	市场空间	5年CAGR	
硬件	服务器	1121	3.7%	340	12.4%	30.0%
	企业存储	311	1.0%	60	6.9%	19.0%
软件	基础架构软件	1525	5.3%			
	数据库	569	7.5%	40	26.9%	7.0%
	中间件	434	10.3%	14	15.7%	3.0%
	大数据平台	410	15.6%	27	44.7%	6.0%
	企业应用软件	4020	8.2%	156	1170.0%	4.0%
云计算	公有云	1410	31.4%			
	其中IaaS	296	44.8%			

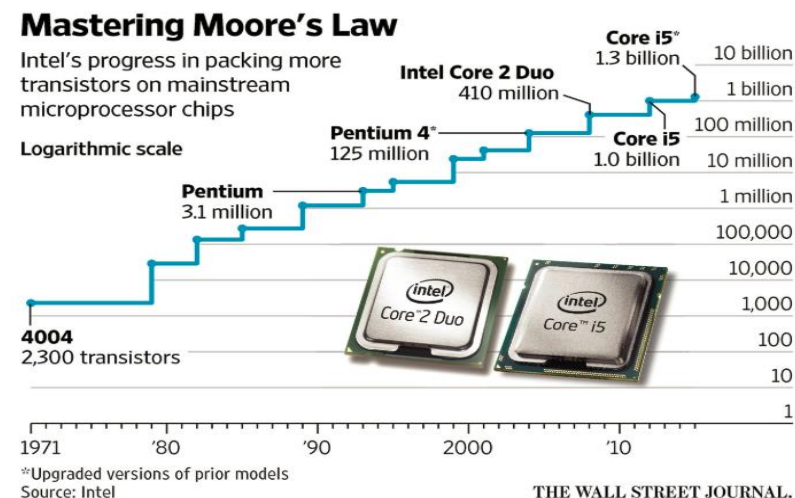
2.6 芯片：工艺技术临近极限，芯片国产化技术上可行

- ◆ 芯片工艺技术临近极限，为后发者赶超提供可能，芯片国产化技术上可行。我们从国产芯片和Intel芯片的工艺演进过程来看：1) Intel芯片的工艺随着代际的更迭，其难度和花费的时间也越来越长；2) 对标Intel的芯片制作工艺，国产芯片的制作工艺已呈现出加速追赶的态势，在摩尔定律逐渐失效的情况下，两者的差距有望进一步缩小，长周期客观上可能给大陆半导体产业的持续追赶带来机遇。
- ✓ 硅晶片直径的变大和晶体管制程的变小：硅晶片的直径已经有4英寸扩大到12英寸，而晶体管工艺规格已经从最初的5微米缩小到5纳米，缩小了将近1000倍。
- ✓ 7nm的工艺技术几乎是大规模商业化生产的极限：在业界，当芯片工艺规格小于7nm的时候，就会出现量子隧穿效应，导致制造成本急剧提升，同时光刻机的产能瓶颈也使得7nm低制程的芯片量产变得非常困难。

芯片技术进步的2个方面：制程变小+硅片变大



晶体管持续接近物理极限，摩尔定律可能的失效



2.7 芯片：全球IC产业向中国转移趋势，产业配套上国产化可行

- ◆ 大陆承接IC产业转移，核心环节自主化能力加强。从上个世纪60年代，美国首次发明晶体管以来，IC产业出现过3次大的产业转移的浪潮。
- ✓ IC产业起源于美国：美国德州仪器（TI）公司发明第一块集成电路板，计算机IC产业开始蓬勃发展。
- ✓ 第一次IC产业转移：上个世纪80年代，日本通过“引进+自主”的模式，设立超大规模集成电路（VLSI）项目，实现第一次IC产业转移。
- ✓ 第二次IC产业转移：上个世纪90年代初，韩国受益于封装、制造环节的转移浪潮，发展全产业链模式；上个世纪90年代末，以台积电为代表的企业开启超级代工的工研院模式，实现第二次IC产业转移。
- ✓ 第三次IC产业转移：进入21世纪后，中国大陆作为芯片制造的后起之秀开始加速跟进和追赶，中芯国际、华虹宏力、武汉新芯等厂商加大投产力度，第三次IC产业转移浪潮正在中国大陆如火如荼的进行。

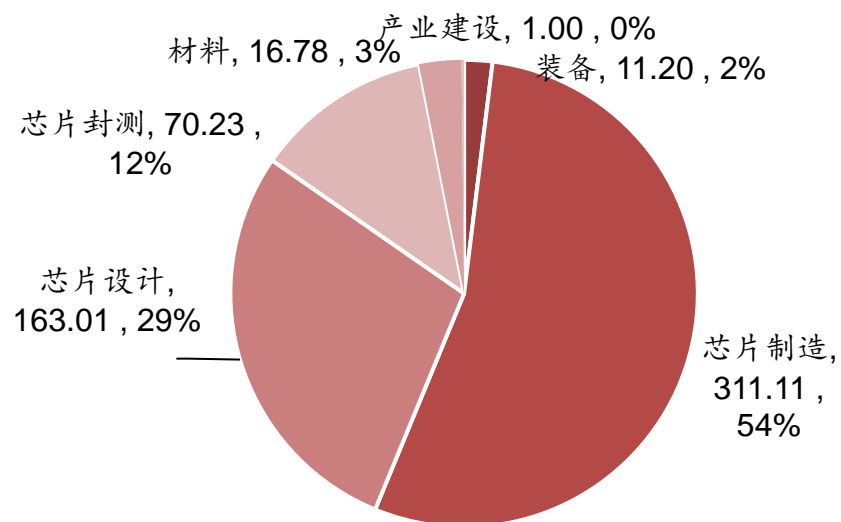
历史上集成电路三次产业转移（1960-2020年）

产业转移	国家	时间段	著名企业	主要模式
IC产业的起源	美国	上个世纪60年代起源于美国	英特尔、德州仪器	创新为先的芯片“鼻祖”
第一次IC产业转移	日本	上个世纪80年代转移至日本	富士通、日立、三菱、日本电器、东芝	“引进+自主”结合的半路强国，超大规模集成电路（VLSI）项目
第二次IC产业转移	韩国	上个世纪90s转移至韩国，90年代末转移至中国台湾	三星、LG、MELFAS、Dongbu HiTek、台积电	韩国：受益于封装、制造环节转移浪潮，全产业链模式 中国台湾：注重专业的超级代工，工研院模式
第三次IC产业转移	中国	21世纪后中国大陆转移	中芯国际、华虹宏力、武汉新芯	加速跟进的新兴力量

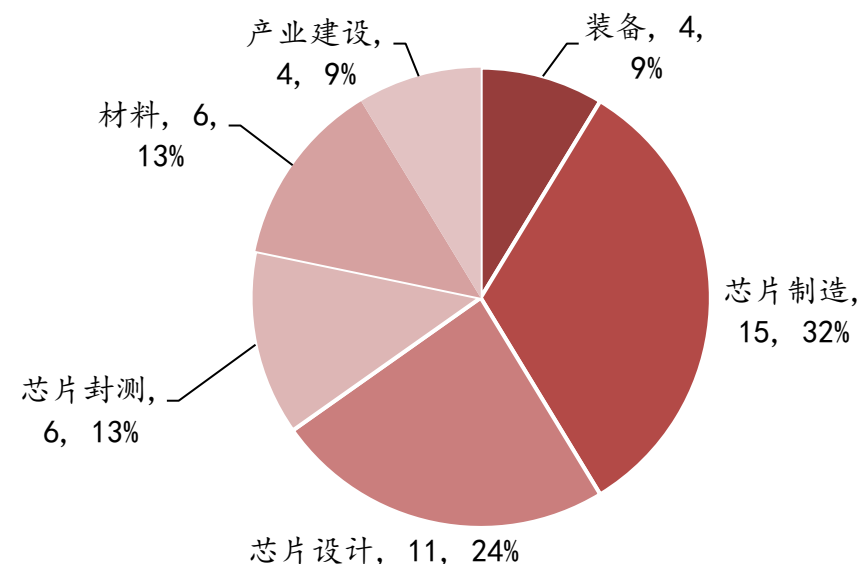
2.8 芯片：成立大基金投资集成电路，从资金层面助力芯片企业

- ◆ 国家集成电路产业投资基金彰显国家意志，助力国产芯片企业快速发展。国家集成电路产业投资基金，也叫大基金。2014年6月，国务院发布集成电路产业发展新的纲领性文件《国家集成电路产业发展推进纲要》，吹响了芯片产业追赶国际先进水平的号角。9月，国家集成电路产业基金正式成立。目前，国家集成电路产业投资基金一期已经投资完毕，二期已经开始资金募集。
- ✓ 从基金投资金额看，国家集成电路产业基金在芯片制造、设计和封测领域分别投资了311亿、163亿和70亿，占总投资的54%、29%和12%。
- ✓ 从投资企业数量看，国家集成电路产业基金在芯片制造、设计和封测领域分别投资了11家、15家和6家，占总投资企业数的24%、32%和13%。

国家集成电路基金投资领域金额占比（亿元）



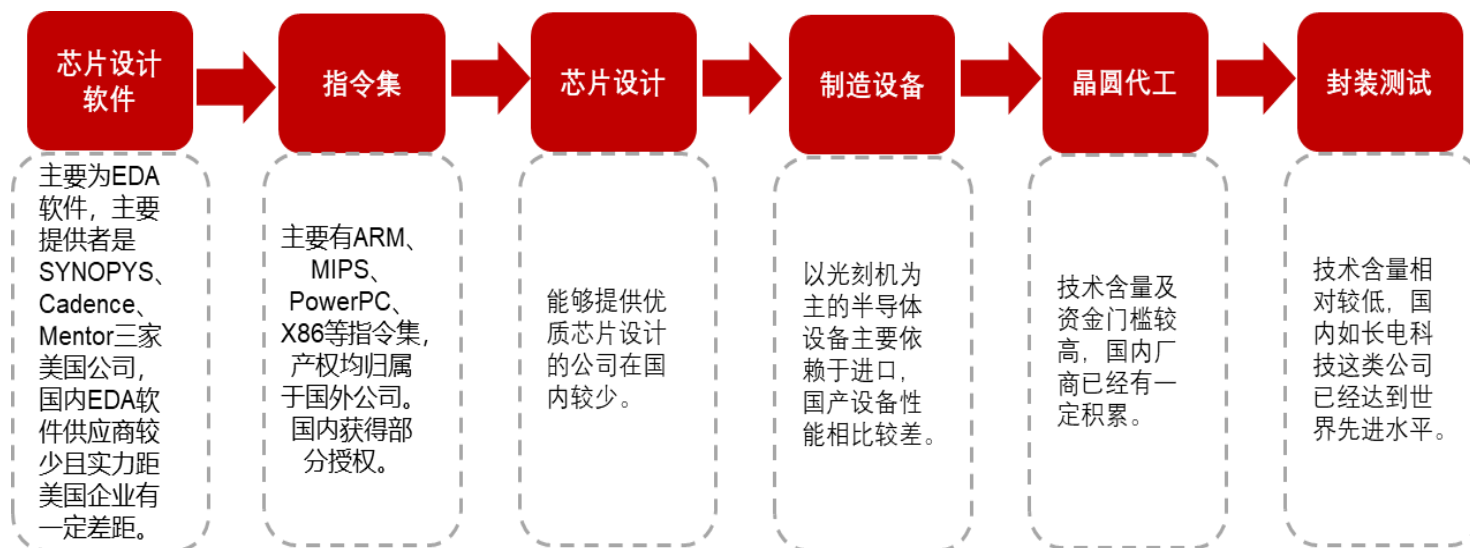
国家集成电路基金投资领域公司数量占比



2.9 芯片：产业链环节，芯片设计是关键，芯片制造最难突破

- ◆ 芯片产业链环节分析：芯片设计是关键，芯片制造最难突破。在CPU产业链环节中，主要涉及芯片设计软件、指令集、芯片设计、制造设备、晶圆代工封装测试等环节。6个环节中，芯片设计是关键，芯片制造最难突破，芯片封测国内已经发展到全球先进水平。

芯片产业链全流程一览



- ✓ 1) 芯片设计软件：主要是EDA，目前该软件主要的市场提供者是SYNOPLYS、Cadence、Mentor三家美国公司，国内EDA软件供应商与美国企业有一定差距；
- ✓ 2) 在指令集方面：按照指令集复杂程序主要分为精简指令集（以ARM、MIPS、PowerPC等为代表）和复杂指令集（以X86为代表），上述指令集产权均归属于国外公司所有。
- ✓ 3) 芯片设计方面：主要是连接电子产品、服务的接口，能够提供芯片设计方案的公司以国外企业居多；
- ✓ 4) 制造设备方面：即生产芯片的设备，比如光刻机等核心设备仍然依赖于国外公司；
- ✓ 5) 晶圆代工方面：将芯片从设计图纸到产品的过程，目前国内厂商已经有了一定积累；
- ✓ 6) 封装测试方面：对芯片进行测试，保证产品品质，这个环节国内有的公司已经达到了世界先进水平。

2.10 芯片：ARM和X86是主流国产芯片，好看鲲鹏/飞腾/海光/龙芯

- ◆ 国内主流的芯片主要以ARM架构和X86架构为主，同时还有MIPS和ALPHA架构。主流的芯片产品包括鲲鹏、飞腾、海光、兆芯、龙芯和申威等。由于MIPS和ALPHA架构生态不完善，我们重点看好生态完善的X86和具备潜力的ARM架构产品：鲲鹏、海光、飞腾、龙芯。
- ◆ 信创领域国产芯片替代空间达220亿元，可替代空间非常大。根据2016年中国统计年鉴数据显示，我国公务员人数达713万人。根据财政部统计数据，2014年我国央企从业人员1763万人，地方性国企从业人员约1936万人。假设人均PC数为1台，则政府+国有企业为主体的关键性行业PC替代数量超过4400万台。保守估计每颗芯片按人民币500元的单价，我国信创领域国产芯片替代空间达220亿元。

主流国产芯片技术指标和应用领域

	鲲鹏	飞腾	海光	兆芯	龙芯	申威
研发单位	华为	天津飞腾	天津海光	上海兆芯	中科院计算所	江南计算所
指令集体系	ARM	ARM	X86(AMD)	X86(VIA)	MIPS	ALPHA
架构来源	指令集授权	指令集授权	IP授权	威盛合资	指令集授权+自研	指令集授权+自研
代表产品	鲲鹏920	FT2000+	Hygon7000系列	ZX-C/E	龙芯3000/4000	SW1621
优势	ARM服务器芯片中性能最佳	终端芯片和服务芯片整体性能较好	基于AMD最新的Zen架构	兼容性强	MIPS架构功耗低	不依赖商业机构授权
所属公司	海思半导体有限公司	天津飞腾信息技术有限公司	海光信息技术有限公司	上海兆芯电子科技有限公司	龙科中芯技术有限公司	成都申威科技有限责任公司
应用领域	主要应用在服务器领域	服务器领域，桌面办公领域	应用于服务器	面向桌面/便携终端，嵌入式等	桌面、服务器、工业控制等领域。	服务器、超算领域

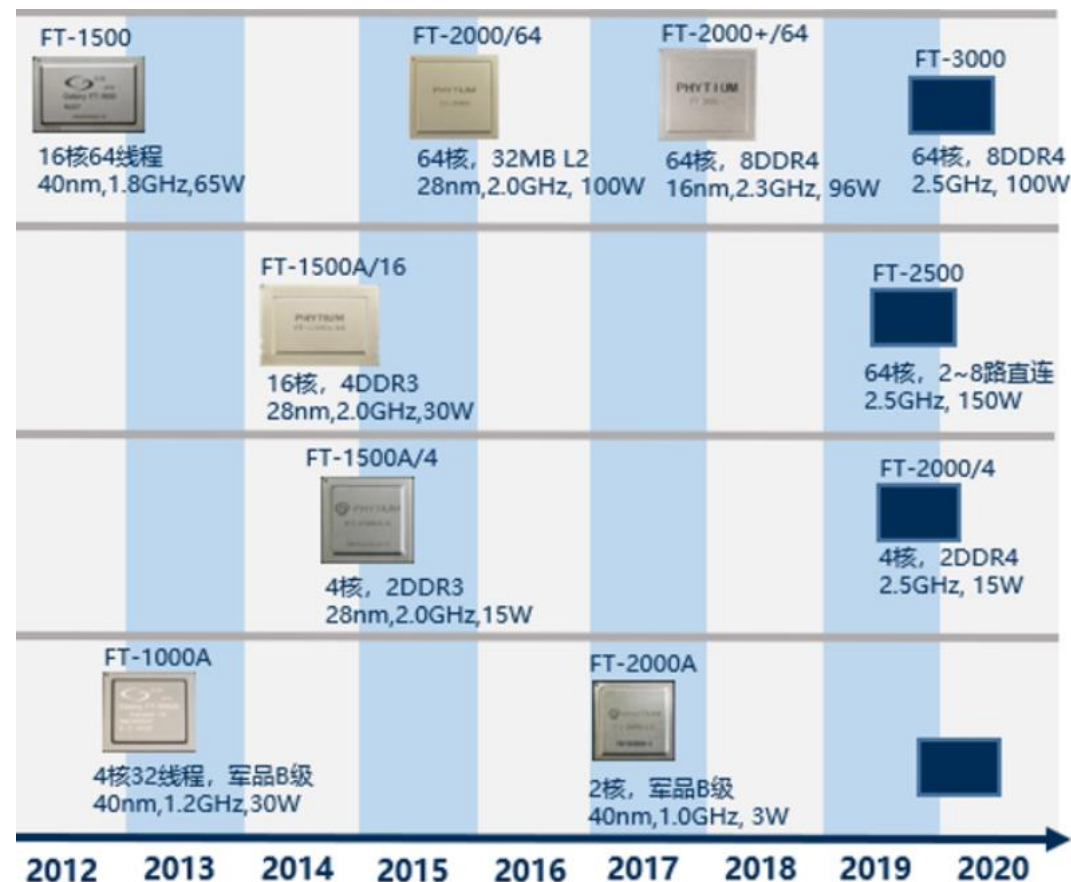
2.11 芯片：飞腾致力于高效能低功耗芯片，发布最新产品FT-2000/4

◆ **天津飞腾信息技术有限公司**：一家快速成长中的中国芯片设计企业，总部位于天津滨海高新技术产业开发区。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。飞腾与国内外主流的整机、系统软件和应用软件厂商立了良好的战略合作关系，构建了完善的基于飞腾产品的生态系统。

◆ 飞腾核心系列产品和最新进展

- ✓ 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。
- 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发的新一代桌面处理器FT-2000/4。

飞腾芯片的主要产品系列和最新进展



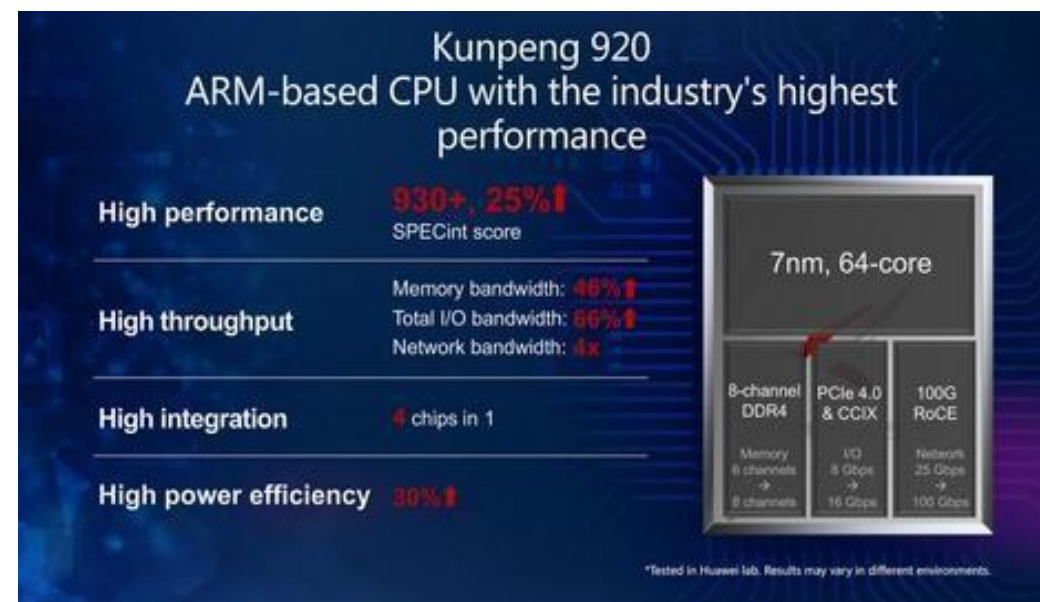
2.12 芯片：鲲鹏920业内最强ARM处理器，助力构建鲲鹏云生态

◆ **华为鲲鹏**：华为技术有限公司成立于1987年，总部位于深圳，是全球领先的信息与通信技术（ICT）解决方案供应商。华为鲲鹏计算基于鲲鹏处理器构建的全栈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。

◆ 鲲鹏920芯片特点

- ✓ **高性能**：鲲鹏920处理器的整型测试性能超过930分。
- ✓ **高吞吐**：1) 内存带宽高：内存通道数量提升到8通道，内存速率提升至2933MHz，带宽提升2.4倍。2) 带宽高：PCIe 3.0升级到PCIe 4.0，速率翻番，IO总带宽提升1.7倍。3) 网络带宽高：集成100G RoCE以太网卡功能，网络带宽提升10倍
- ✓ **高集成**：鲲鹏920处理器集成了CPU、南桥、网卡、SAS存储控制器等4颗芯片的功能，能够释放出服务器更多槽位，用于扩展更多加速部件功能，大幅提高系统的集成度。
- ✓ **高效能**：鲲鹏920处理器在相同功耗下性能表现提高了35%。

鲲鹏920芯片的性能指标



2.13 芯片：与AMD合作设立海光，中科曙光持股36.44%

◆ **海光信息技术有限公司**：公司于2014年10月24日成立，由AMD和天津海光先进技术投资有限公司共同设立，海光生产x86处理器，用于高性能的服务器端。中科曙光以10.71亿的获得海光信息的10.92%股权，自此，中科曙光占海光的股权比例上升到36.44%。

◆ 海光芯片

- ✓ 1. 海光采用BGA整合封装，直接焊接在主板上，无法更换和升级，辅以简单的6相供电。
- ✓ 2. 整体板型为mcircoATX，供电接口有24针主供电、8针辅助供电和D形大4针辅助供电。
- ✓ 3. 典型的服务器布局以方便散热，另有四个SATA 6Gbps磁盘接口、两条PCIe 3.0 x16和一条PCIe 3.0 x4扩展插槽。
- ✓ 4. 为了扩展输入输出搭配Lattice Semiconductor FPGA，提供SATA接口、四组LED指示灯和各种定制接口、插针、按钮。
- ✓ 5. 使用IPMI控制器和ASPEED AST2500芯片，提供简单的2D图形输出。

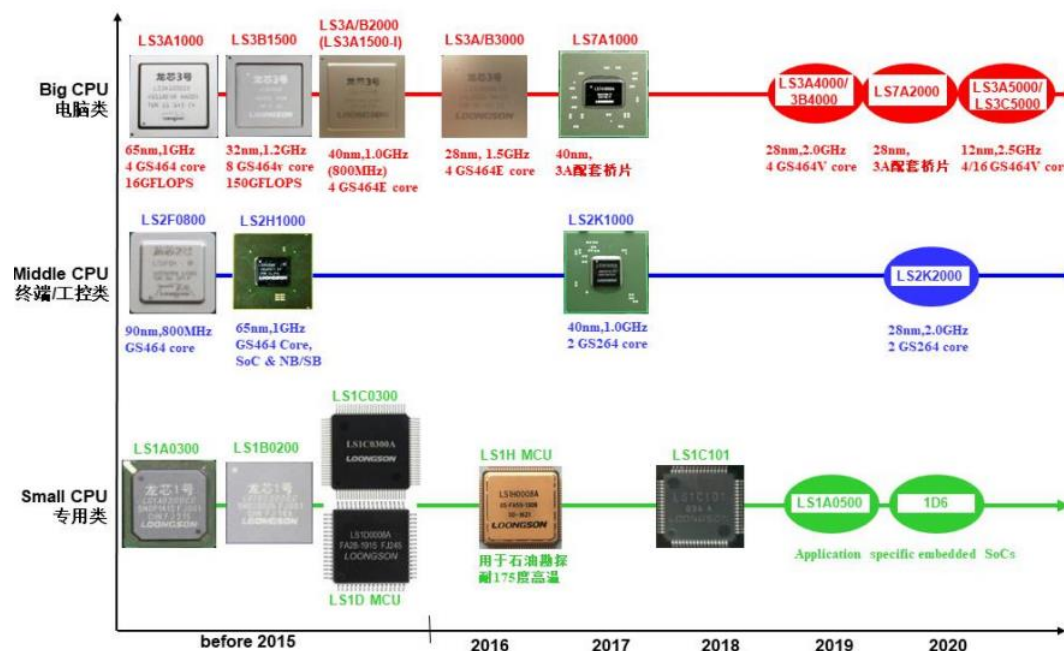
中科海光芯片



2.14 龙芯：龙芯优势领域在嵌入式，龙芯三号运算峰值320亿次/秒

- ◆ **龙芯中科技术有限公司**：2010年，由中科院和北京市政府共同牵头出资，成立龙芯中科技术有限公司，旨在依托“龙芯”十余年的研发技术，将“龙芯”处理器研发成果产业化。龙芯中科是龙芯产业化的核心公司，致力于龙芯研发成果转化、利用龙芯技术开发市场适用的CPU产品、为下游企业开发基于龙芯CPU的解决方案并提供完善的技术支持及售后服务。
- ◆ **龙芯核心系列产品和最新进展**
 - ✓ 1) 龙芯一号：龙芯一号CPU IP核是兼顾通用及嵌入式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。主要的可配置模块包括：浮点部件、多媒体部件、内存管理、Cache、协处理器接口。
 - ✓ 2) 龙芯二号：龙芯二号CPU 采用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。
 - ✓ 3) 龙芯三号：龙芯3A的工作频率为900MHz~1GHz，功耗约15W，频率为1GHz时双精度浮点运算速度峰值达到每秒160亿次，单精度浮点运算速度峰值每秒320亿次。

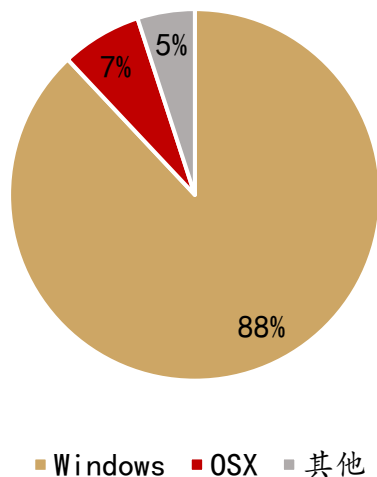
龙芯芯片的主要产品系列



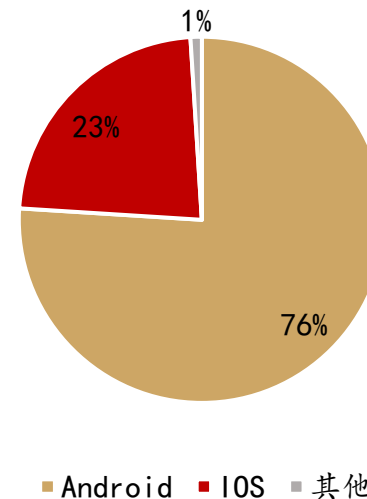
2.15 操作系统：Windows占据垄断性优势，信创领域国产替代空间264亿

- ◆ 操作系统整个IT生态最基础的软件，Windows占据垄断性优势：操作系统向下衔接底层硬件资源，向上为各类应用软件及服务提供支持，实现整个软件运行的管理与资源调配。2018年我国桌面操作系统Windows和OSX分别占比88%和7%，Windows占据垄断性优势。
- ◆ 信创领域国产操作系统替代空间达264亿元，可替代空间非常大。根据2016年中国统计年鉴数据显示，我国公务员人数达713万人。根据财政部统计数据，2014年我国央企从业人员1763万人，地方性国企从业人员约1936万人。假设人均PC数为1台，则政府+国有企业为主体的关键性行业PC替代数量超过4400万台。根据Direct Deals数据，Windows 10专业版的OEM售价为85.76美元，即人民币600元，我国信创领域国产操作系统替代空间达264亿元。

2018年中国的桌面操作系统市场份额



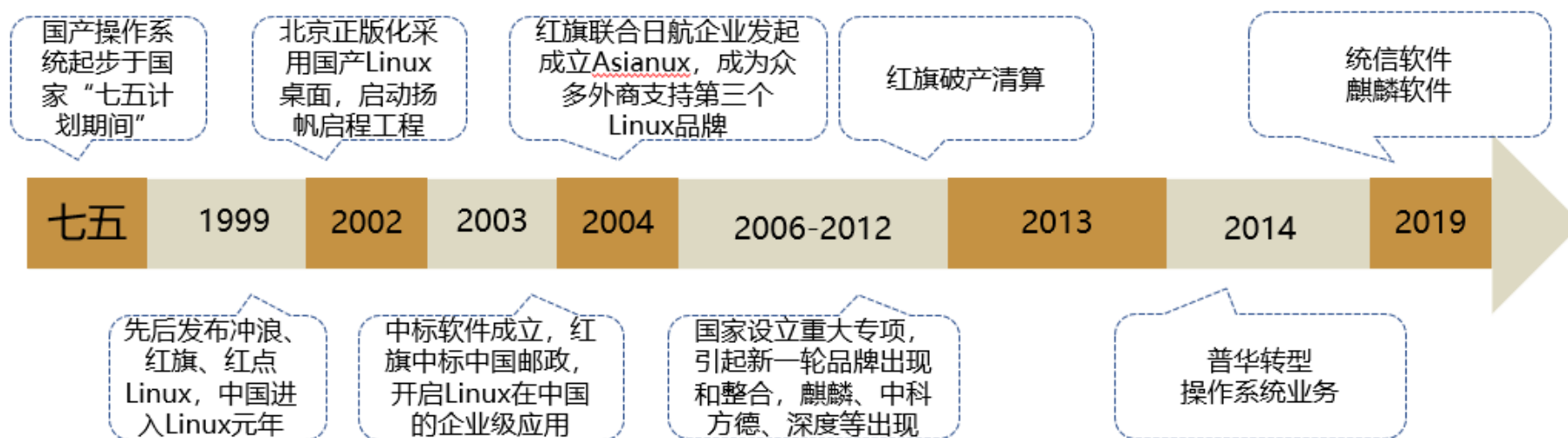
2018年中国的移动操作系统市场份额



2.16 操作系统：基于linux内核构建国产OS最为可行

- ◆ 操作系统国产化势在必行，基于linux内核构建国产OS生态最为可行。美国微软公司的Windows由于先发优势，凭借操作系统的排他性抢占绝大部分市场，构建完善生态形成垄断格局。出于国家安全的角度考虑，打造自主可控的国产操作系统并构建国产生态体系，linux内核最为可行，原因是：
 - ✓ 1) 重新研发内核需要耗费大量的金钱、人力和时间成本，对于我国的情况来说并不现实。
 - ✓ 2) linux是开源系统，符合技术发展趋势，且自发构建生态体系，成本更低。
- ◆ 我国从“七五规划”期间就开始了基于国产操作系统的研发，2019年统信软件成立，标志着国产操作系统走向成熟阶段。

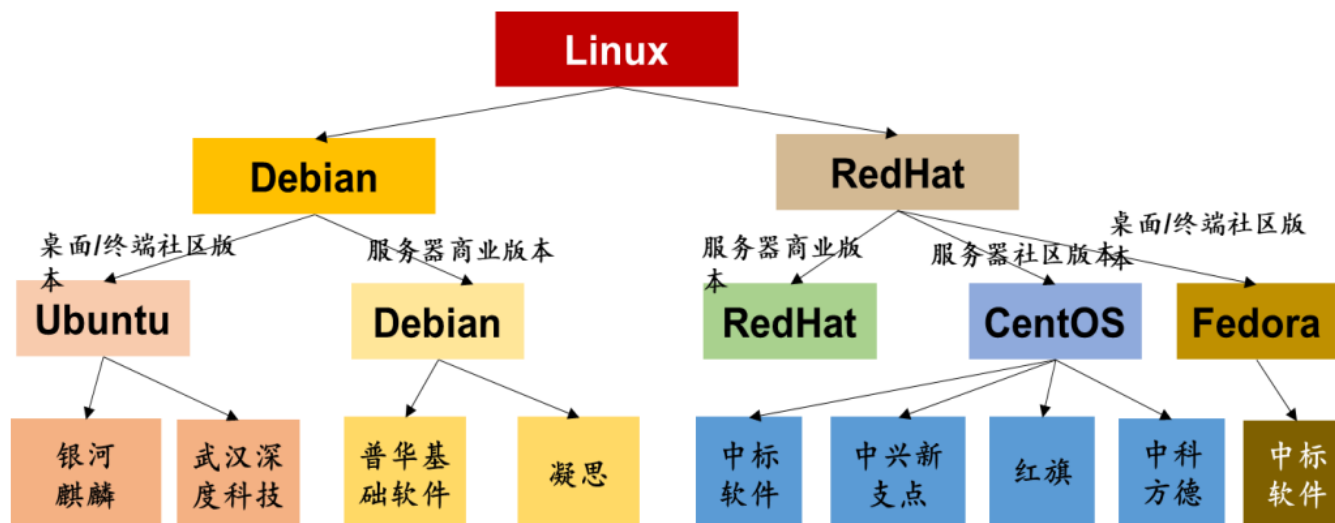
国内linux操作系统发展历程



2.17 操作系统：基于Linux内核衍生出不同技术流派的国产OS

- ◆ 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，要承担额外的管理、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。

Linux操作系统流派衍生图



2.18 操作系统：资源整合是必然趋势，麒麟、深度和UOS成为主流

- ◆ **国产操作系统资源整合是产业发展必然趋势。**国产操作系统历史版本较多，行业格局较为分散，大部分不具备规模优势。倪光南院士针对国内操作系统分散的现状提出了“资源整合”的破局方案，通过“资源整合”可以将有限的研发资源充分利用起来，形成产业合力。目前而言，市场上有具备较大的竞争力的操作系统要数麒麟系统、深度系统和UOS系统。
- ✓ 1) **麒麟系统：**麒麟系统包括中标麒麟和银河麒麟，是中国电子集团旗下产品，支持龙芯、飞腾等主流国产处理器。
- ✓ 2) **UOS深度系统：**由统信软件公司研发，继承了深度科技长期积累的技术和产品优势，以桌面版为主，支持X86、龙芯、飞腾等主流国产处理器，具备较好的社区和生态建设基础。

主流国产操作系统厂商和产品总览

	UOS深度系统	中标麒麟	银河麒麟	普华操作系统	湖南麒麟
成立时间	2009	2010	2006	2008	2007
隶属公司	深之度	中标软件	天津麒麟	普华基础软件	湖南麒麟
民企/国企	民企	中国电子集团	中国电子集团	中国电科集团	民企
主攻细分市场	桌面为主 也有服务器版本	服务器、桌面	服务器、桌面	服务器、桌面	云桌面为主
适配芯片平台	支持X86、龙芯、申威、飞腾、华为、海光在内的所有芯片平台	以龙芯、飞腾为主，可以支持X86、申威、众志、华为等平台	以飞腾为主，可以支持X86	支持X86，龙芯、申威、华为等平台	支持飞腾、龙芯、兆芯、海光、众志、华为等平台
主要技术团队	自有团队	自有团队	国防科大的军民融合孵化成果	收编整合了中科红旗的技术团队	自有团队

2.19 操作系统：UOS整合国产OS优质资源，相对Win7更具优势

- ◆ **UOS意在整合国产操作系统优质资源：**UOS统一操作系统项目意在解决国产化操作系统研发、生态、技术路线的碎片化问题，将尝试统一化对硬件平台、内核技术、软件生态的开发维护。UOS继承了深度科技长期积累的技术和产品优势，统一的技术和版本，确保了生态价值，同时与市场化运作接轨，并充分融入到国际开源社区体系中，对Linux版本发行、管理、维护更为深刻的理解。
- ◆ **相较于Win7系统，UOS系统在使用习惯、用户体验、安全性、可控程度等方面都更具优越性。**以安全性为例，UOS基于开源代码研发的系统，由国内企业开发，掌握全部源代码，且有较高的自主研发比例，完全可控。同时系统代码开源，无后门风险。在系统维护方面，支持多种升级方式，提供本地化维护支持。

UOS 与 Win7 的产品对比		
品功能	Win7 系统	UOS 系统
使用习惯	具有先入优势，符合用户习惯	符合中国人使用习惯，信守仅需少量学习成本
用户体验	用户体验较好，但存在相关问题，如广告弹窗垃圾文件，长期使用后卡顿等	美观易用，融入智能协同，用户体验有明显优势
应用兼容性	目前应用兼容性完善，停服后应用兼容性无法持续保证	日常办公应用兼容性完善，专业软件如制图、财务等兼容性不足，但是应用生态正逐步完善
安全性	闭源系统，存在后门风险，停止安全更新，安全隐患较高	系统代码开源，无后门风险；及时进行漏洞查找和分析；从固件到应用的安全策略，保证系统全面的安全性
可控程度	闭源系统，国外厂商开发，不可控	基于开源代码研发的系统，由国内企业开发，掌握全部源代码，且有较高的自主研发比例，完全可控
升级维护	已经停止更新	维护长久的产品生命周期，支持多种升级方式，提供本地化维护支持
外设支持	目前外设支持完善，停服后外设兼容性无法持续保证	支持各大品牌主流型号外设，尤其是国内外设厂商，后续将持续提升支持度

2.20 操作系统：统信软件力争十年成为全球主流OS厂商

◆ **统信软件技术有限公司**：公司以“打造中国操作系统创新生态”为使命，由国内领先的操作系统厂家于2019年联合成立。统信软件总部设立在北京，公司和龙芯、飞腾、申威、鲲鹏、兆芯、海光等芯片厂商展开了全方位的兼容性适配工作。公司立足中国、面向国际，争取在十年内成为全球主要的基础软件供应商。

◆ 统信软件UOS系统核心优势

- ✓ 1) 技术统一、自主可控、安全稳定，基于debian 10.x 的稳定版本，长期维护的统一内核版本(4.19)。
- ✓ 2) 全新设计、美观易用、更好的应用体验，符合现代设计理念的界面风格，系统应用风格全部统一。
- ✓ 3) 安全与可维护性增强，具备快速重装与故障恢复、安全启动与应用签名技术等技术和能力。
- ✓ 4) 完善的基础软件生态，自主研发音乐、影院、截图、看图等高质量的全家桶应用，完全满足日常桌面办公、生活、娱乐应用需求。

统信软件核心产品UOS桌面版界面



2.21 操作系统：两大麒麟合并优势互补，承担重大科研项目的国家队

◆ **中标麒麟和银河麒麟：**麒麟软件是中国软件旗下的国产操作系统公司，由中标软件和天津麒麟于2019年12月整合而成。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。

◆ 麒麟软件的核心竞争力

- ✓ 1) 整合了中标软件和天津麒麟的技术和产品优势；
- ✓ 2) 承担重大科研项目，是典型的“国家队”；
- ✓ 3) 依托中国电子信息产业集团产业群体资源。

◆ 中标软件和天津麒麟在操作系统技术、产品、企业资质、产业链配套、市场应用等方面处于优势地位，在政务、国防、金融、能源、交通、医疗等行业已经获得广泛应用和认可。我们认为，两大麒麟优势操作系统企业的深度整合，有望形成优势资源互补，成为麒麟软件坚实的技术和市场基础。

银河麒麟桌面操作系统 V10



2.22 数据库：云巨头打破数据库垄断格局，国产厂商有望弯道超车

◆ 数据库是非常重要的基础软件，和操作系统、中间件并列为三大基础软件。

◆ 全球数据库行业的4个趋势





- ✓ 1) 关系型数据库仍然占据主导地位，非关系型数据库逐渐崛起，2018年占数据库比重的15%。
- ✓ 2) 云厂商自研数据库逐渐崛起，如阿里oceanbase等。
- ✓ 3) 开源数据库的重要性逐渐提升，开源是未来趋势。
- ✓ 4) 为适应复杂的应用场景，多模数据库成为重要方向。

◆ 我们认为，国内数据库厂商受益于三个机遇：

- ✓ 1) 信创战略对国产生态体系的推动；
- ✓ 2) 国内云计算巨头入局，一定程度改变了竞争边界，打破了过去以Oracle为代表的巨头垄断格局。
- ✓ 3) 大数据时代，非结构化数据处理需求以及高并行运算带来数据库行业技术革新，国产厂商存在弯道加速的机会。

我国数据库企业经历了三个发展阶段。

第一阶段 初创

1999年		北京人大金仓信息技术股份有限公司成立
2000年		武汉华工达梦数据库有限公司（最初名称）
2004年		天津南大通用数据技术股份有限公司成立
2008年		天津神舟通用数据技术有限公司成立(神舟航天软件和南大通用共同投资设立)

第二阶段 成长

2009年			2009年 国家电网的智能电力调度系统项目
			
2017年			在金融领域的分析型数据库MPP上得到发展
			主要在军工领域获得发展机会

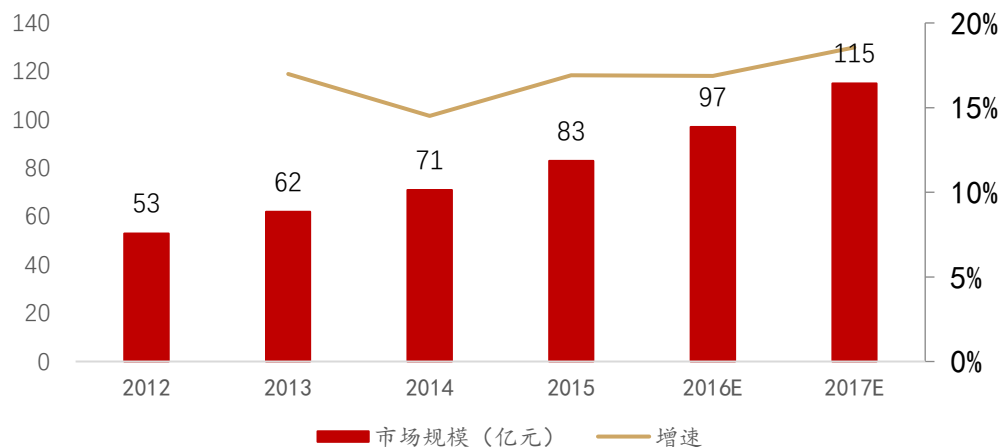
第三阶段 快速发展

2018-未来十年

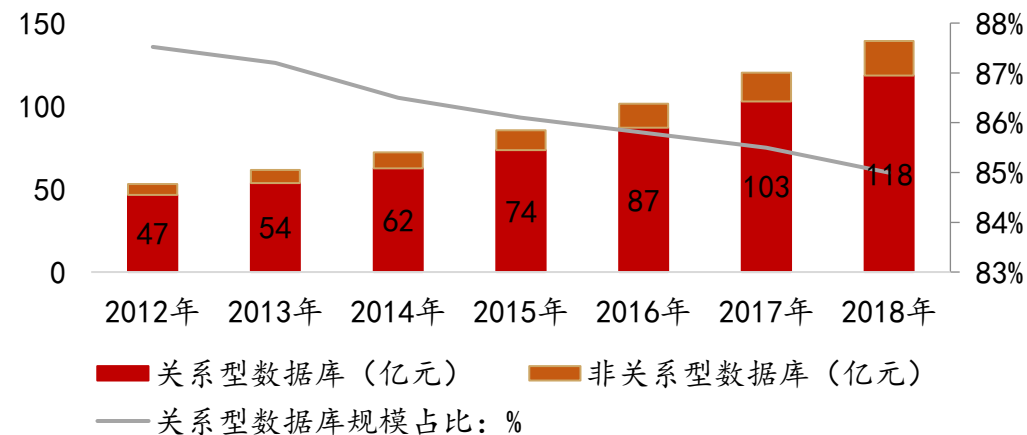
2.23 数据库：2020年市场规模230亿，海外厂商高度垄断

- ◆ **市场规模：**根据赛迪顾问数据，2017年我国数据库市场规模115亿元，按15%的复合增长率，预计2020年市场规模达230亿元。
- ◆ **竞争格局：**oracle (41%)、IBM (12%)、Microsoft (7%) 占据市场前三，合计市占率达60%。
- ◆ **非关系型数据库占比持续提升，2018年占比15%。**

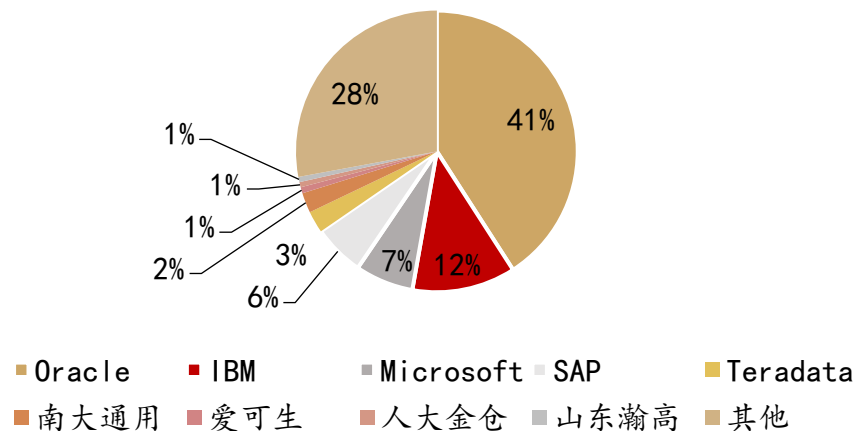
我国数据库市场整体规模



国内外芯片工艺制程及时间对照图



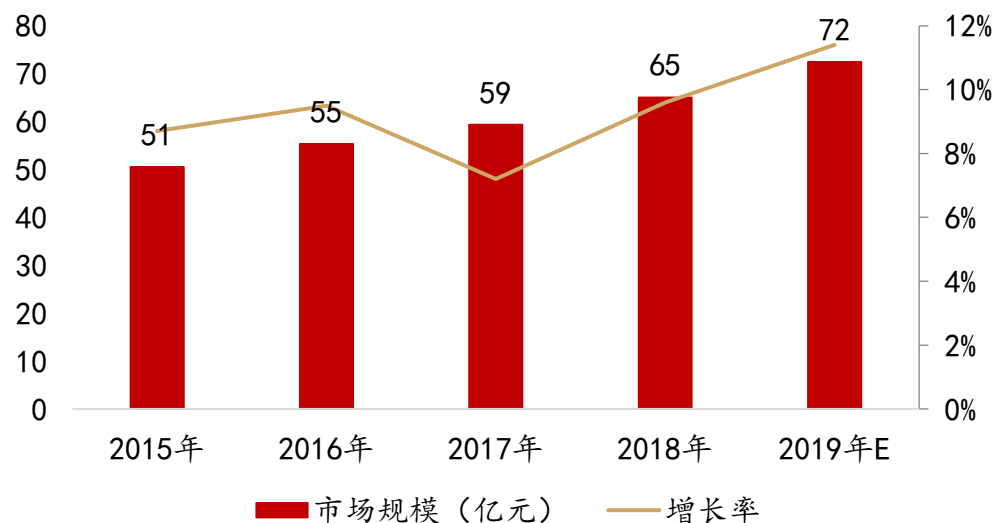
我国数据库市场份额



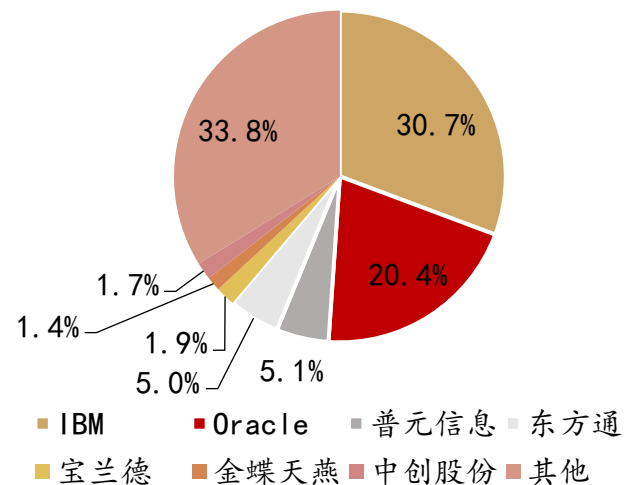
2.24 中间件：2020年市场规模79亿，海外厂商市占率超51%

- ◆ 中间件位于底层平台(操作系统)和应用软件之间，是一种跨平台的基础软件。目前，中间件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。
- ◆ 市场规模：根据CCW Research数据，2018年国内中间件市场规模65亿元，按10%的复合增长，预计2020年市场规模为79亿元。
- ◆ 竞争格局：国内中间件市场份额第一梯队是IBM和Oracle，市场份额合计51%。第二梯队为五大国产厂商。包括东方通、普元信息、宝兰德、中创中间件、金蝶天燕这5家，市场份额合计15%。

我国中间件市场的规模



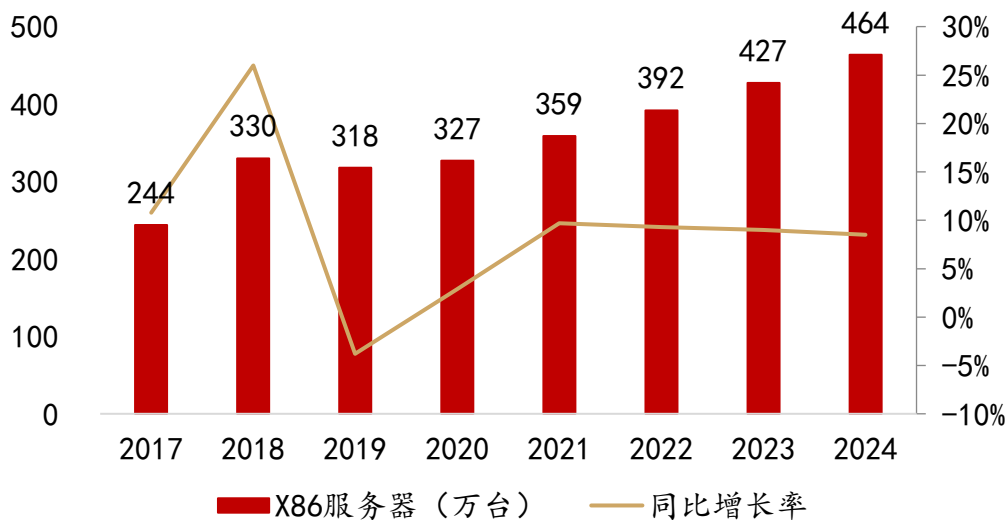
我国中间件市场的竞争格局



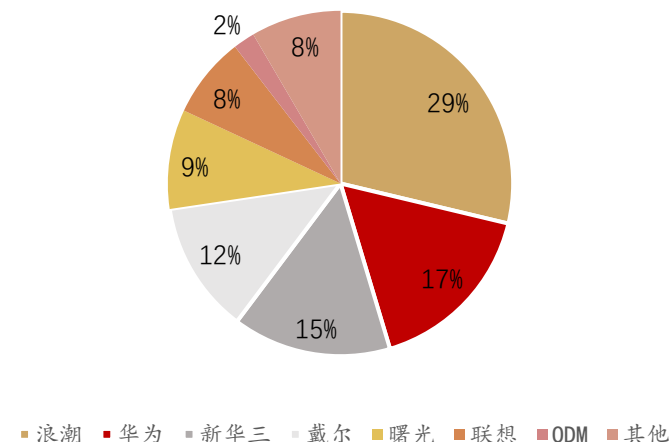
2.25 整机：2020年服务器市场规模1272元，国产厂商市占率领先

- ◆ 整机包括服务器和PC机。服务器包括大型机、小型机和x86服务器，目前市场上主要以x86服务器为主，规模占比约96%。
- ◆ 市场规模：根据IDC数据，2019年我国服务器市场出货量318万台，预计2020年市场出货量327万台，按每台服务器4万元的均价，预计2020年服务器市场规模1272亿元。
- ◆ 竞争格局：服务器市场，中国厂商占据主要市场份额。根据IDC 统计数据显示，浪潮、华为、新华三名列前三，市场占有率分别为29%、17%和15%。戴尔、曙光、联想分别以12%、9%和8%的市占率紧随其后。

我国x86服务器市场出货量预测



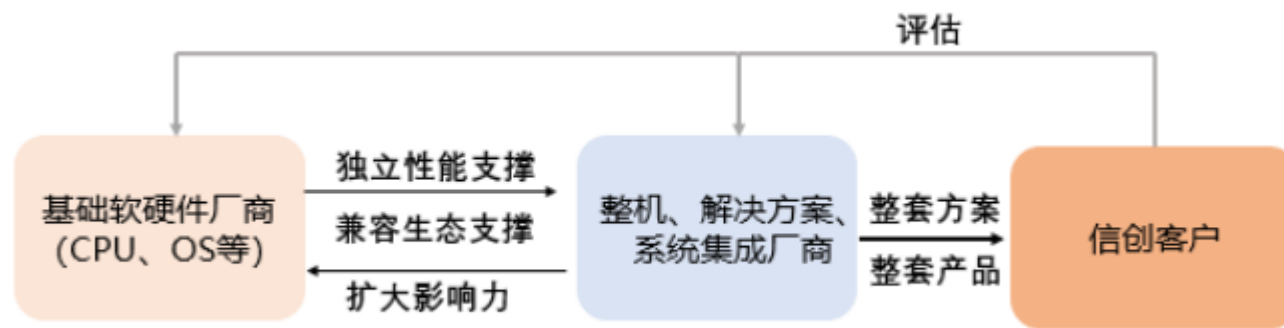
2019年Q1中国x86服务器市场竞争格局



2.26 系统集成：项目落地、渠道建设和服务是系统集成商三大核心能力

- ◆ 国产基础软硬件以解决方案、集成项目的形式进行整合推广，而不是分散零售。一方面，集成项目的整体能效，高度依赖于重要组件的独立性能(例如CPU的运算能力)和兼容属性(例如操作系统支持常用软件的数量)；另一方面，单个国产组件的市场影响力，也将依赖于相关集成厂商和解决方案厂商的项目落地、渠道建设、服务能力。基础软硬件厂商和系统集成商之间，存在一定程度的共生关系。
- ◆ 信创产业主流的系统集成商
 - ✓ 太极股份：为面向党政、国防、公共安全、能源、交通等行业提供安全可靠信息系统建设服务。
 - ✓ 华宇软件：为法院、检察院、司法行政、食品安全、各级党委和政府部门以及各行业大型企事业单位提供系统集成服务。
 - ✓ 航天信息：深耕税务、政务、公安、交通、金融、广电、教育等行业的信息化市场，提供相关的系统集成服务。

基础软硬件厂商和系统集成商的共生关系





03

鲲鹏：

市场最具潜力的角逐者

- ✓ 鲲鹏与昇腾
- ✓ 欧拉系统
- ✓ GaussDB 数据库
- ✓ 鲲鹏服务器与PC
- ✓ 鲲鹏产业与生态

3.1 异构计算：从通用CPU向ARM/NPU/GPU并行计算转变

- ◆ 通用CPU=》ARM/NPU/GPU并行和分布式计算：人工智能的出现导致异构计算或将成为一种刚性需求，基于异构芯片（包括CPU、GPU、FPGA、ASIC）的服务器有望成为互联网企业新的需求
- ◆ 异构计算出现的原因：
 - ✓ 摩尔定律放缓，通信技术逼近香农定理的极限，需要探索新的理论突破；
 - ✓ 各类智能终端/智能设备带来生态多样化，开源操作系统蓬勃发展；
 - ✓ 人工智能引发算力革命，计算架构进入异构时代，x86、ARM、GPU、NPU等创新加速；
 - ✓ 数据的重要性前所未有，数据是生产资料，更是资产，需要构建数字信任及数据保护机制。
- ◆ 异构计算是边缘计算的主要计算形式：通过异构计算可以满足新一代“连接 + 计算”的基础设施的构建，可以满足碎片化产业和差异化应用的需求，可以提升计算资源利用率，可以支持算力的灵活部署和调度。

算力发展四大特点

	算力特点
异构计算	从通用CPU走向与Arm、NPU、GPU等计算架构一起的并行计算和分布式计算
协同计算	5G使能数据可以更多的分布在边和端，同时算力跟着数据走，实现云边端协同。
暴力计算	AI算力在高速增长，预计到2025年，AI将占据数据中心算力中的80%以上
泛在计算	从云边端到嵌入式系统，算力将无处不在

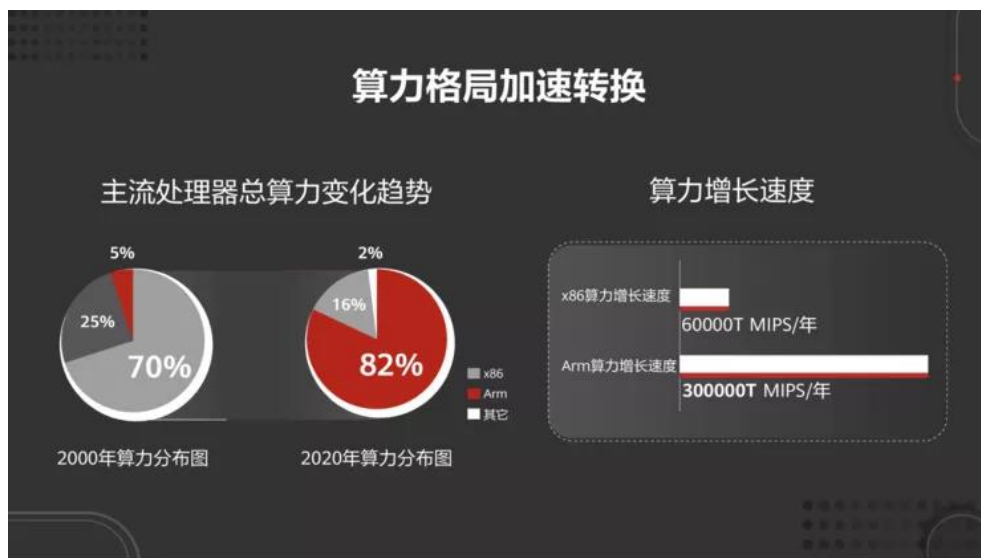
异构计算的案例：阿里云边缘计算



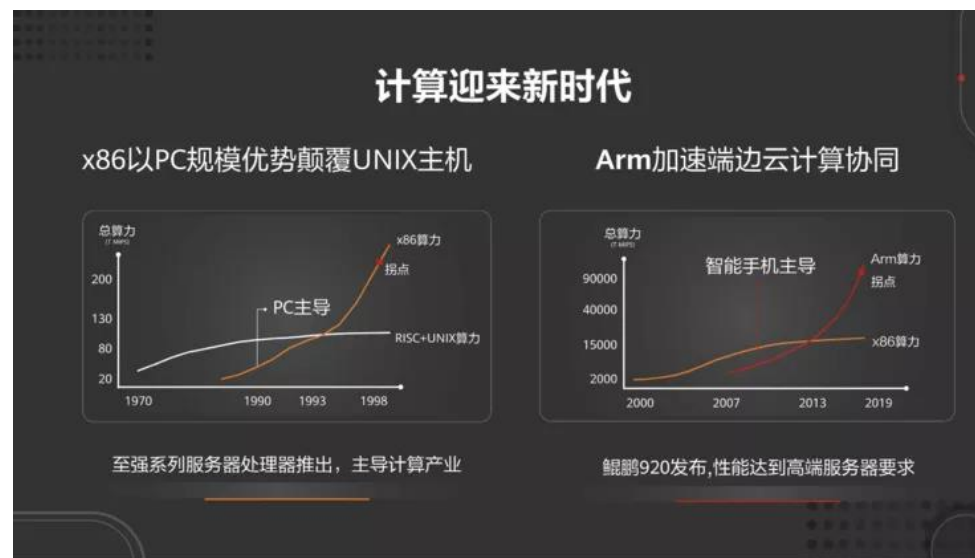
3.2 全球算力格局加速逆转，异构计算时代来临

- ◆ **全球算力格局正在加速转逆转**：很关键的原因是，Arm算力增长的速度是x86算力增长速度的5倍。根据华为2020年华为开发者大会数据显示，X86算力每年增长6万T MIPS，而ARM架构每年增长30万T MIPS，是前者的5倍。
 - ✓ 2000年，X86架构占据重要算力，X86架构处理器提供的算力占总算力的70%，Arm架构处理器仅占5%。
 - ✓ 2020年，Arm架构占据重要算力，Arm架构处理器提供了82%的算力，X86架构处理器仅为16%。
- ◆ **计算产业迎来新时代，异构计算时代来临**：20年前，X86架构推出至强系列处理器，以PC规模优势颠覆UNIX主机，主导计算产业。20年后，ARM架构推出鲲鹏920处理器，性能达到高端服务器要求，加速端边云协同，异构计算时代来临。

全球算力格局出现加速逆转趋势



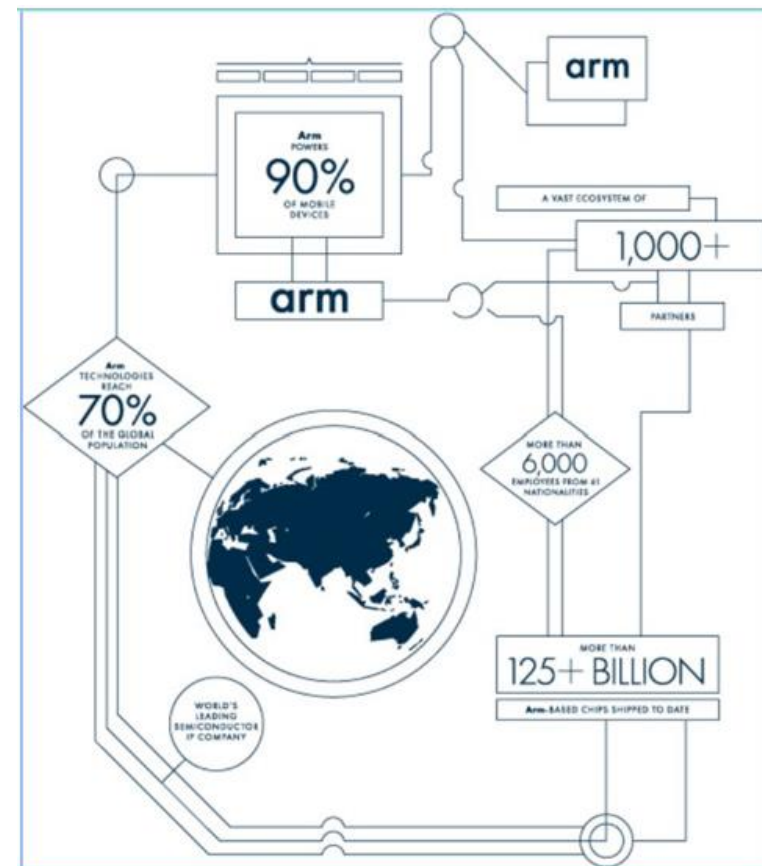
计算迎来新时代，异构计算正在到来



3.3 ARM架构：拥有丰富完善的生态体系，应用内领域非常广泛

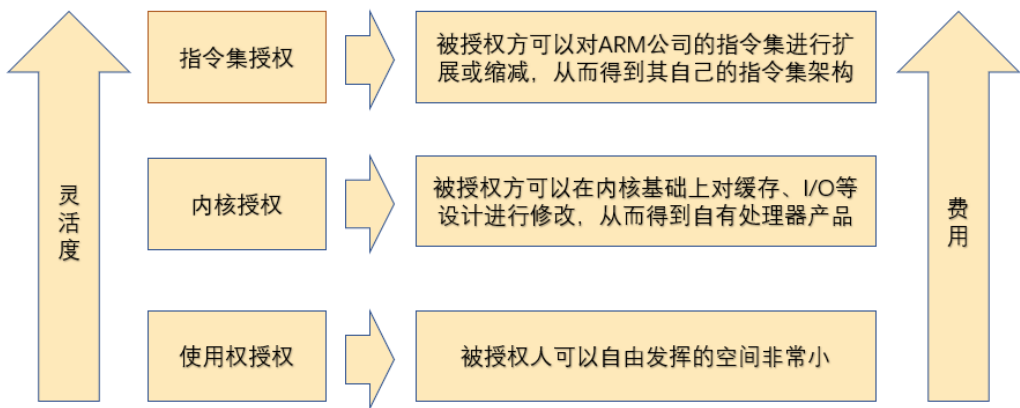
- ◆ **ARM架构全球生态系统：**ARM架构拥有完善的生态体系。ARM硬软件生态下设备厂商、开发者和使用者人数众多
- ◆ **ARM架构的应用领域已十分广泛：**
 - ✓ 79亿ARM处理器出货量，占有95%的智能手机、90%的硬盘驱动器、40%的数字电视和机上盒、15%的微控制器和20%的移动电脑。
 - ✓ 截止到2017年，已经生产的ARM架构的处理器超过1000亿个，是应用最广泛的指令集架构，也是产量最大的指令集架构。
- ◆ **ARM架构成本和功耗低：**由于ARM在成本、功耗和散热上的优势，它对于便携式电池供电的设备（包括智能手机、平板等）来说十分理想。同时对于消耗大量电力的超级计算机与云计算数据中心，ARM也是一种节能的优秀解决方案。

X86和非x86架构服务器产品的主要区别



3.4 ARM架构：2019年发布ARM v9，相比X86具备多方面优势

ARM的三种授权方式



- ◆ **授权方式：**ARM架构主要有指令集授权、内核授权和使用权授权三种方式，其中指令集授权灵活度最高，授权费用最贵。
- ◆ **版本更迭：**自1985年ARM公司推出ARM v1，目前ARM架构已经升级到第8代，2019年ARM公司推出最新的v9架构。
- ◆ **性能更优：**相比X86架构，ARM架构在功耗、发热、工作时长、数据安全等方面都具备明显优势。

ARM处理器内核总览

架构提出时间	ARM指令集架构	ARM 处理器家族
1985年	ARMv1	ARM1
1986年	ARMv2	ARM2、ARM3
1989年	ARMv3	ARM6、ARM7
1994年	ARMv4	StrongARM、ARM7TDMI、ARM9TDMI
1999年	ARMv5	ARM7EJ、ARM9E、ARM10E、Xscale
2001年	ARMv6	ARM11、ARM Cortex-M
2005年	ARMv7	ARM Cortex-A、ARM Cortex-M
2011年	ARMv8	Cortex-A35、Cortex-A50系列、Cortex-A72
2019年	ARMv9	

ARM与X86性能比较

	ARM	X86
功耗	1W	40W
发热	不会发热	需风扇且不能长期工作
开机时间	非常快	比较久
性能	接近X86	-
工作时间	无限制	不能长期工作
环境	不受环境影响	受环境影响
数据安全性	不会感染病毒或外部	易感染病毒或被盗取
主板安全性	贴片，安全性好	直插，安全性差
灵活性	可灵活配置	无法灵活配置
价格	低	高
操作系统	Windows CE Linux	Windows XP Windows 2000等
生产厂家	少	多
技术支持和维护	较弱	较强

3.5 鲲鹏计算体系：华为打造“一云两翼、双引擎”产业布局

- ◆ 作为信创产业一支重要的生力军，华为打造“一云两翼、双引擎”产业布局。2019华为全联接大会上，华为宣布将以鲲鹏和昇腾作为根基，打造“一云两翼双引擎”的计算产业布局，持续构建开放生态。
- ✓ “一云”：指的是华为云，通过全栈创新，提供安全可靠的混合云，成为生态伙伴的沃土，为世界提供强大的算力支持。
- ✓ “两翼”：指的是智能计算业务以及智能数据与存储业务，在智能计算领域，面向端、边、云提供“鲲鹏+昇腾+X86+GPU”的多样性算力，在智能数据与存储领域，融合存储、大数据、数据库、AI等技术，围绕数据的全生命周期，提供完整解决方案。
- ✓ “双引擎”：指的是围绕鲲鹏与昇腾打造的两个基础芯片族，构筑异构的计算架构。“开放的生态”指的是通过硬件开放和软件开源，使能广大合作伙伴，最终形成一个开放的产业生态。

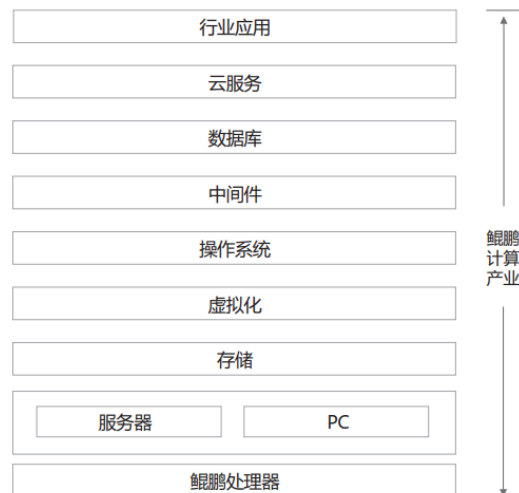
华为全面启航计算战略：打造“一云两翼、双引擎”产业布局



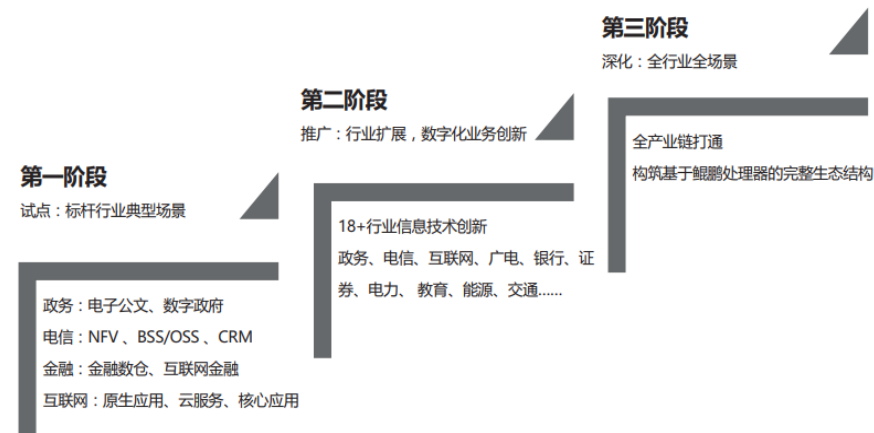
3.6 鲲鹏计算体系：全栈式计算产品和服务体系，分三个阶段实现

- ◆ **鲲鹏计算产业定位和发展规划：**鲲鹏计算产业是基于鲲鹏处理器构建的全栈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。
- ◆ 根据华为《鲲鹏计算产业发展白皮书》阐述，开放、共享的生态体系是鲲鹏计算产业成功的基础，要构建全行业、全场景鲲鹏计算产业体系，完成鲲鹏计算产业从关键行业试点到全行业、全场景产业链建设目标，主要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使能、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，构筑基于鲲鹏处理器的产业体系。

鲲鹏计算产业架构与定义

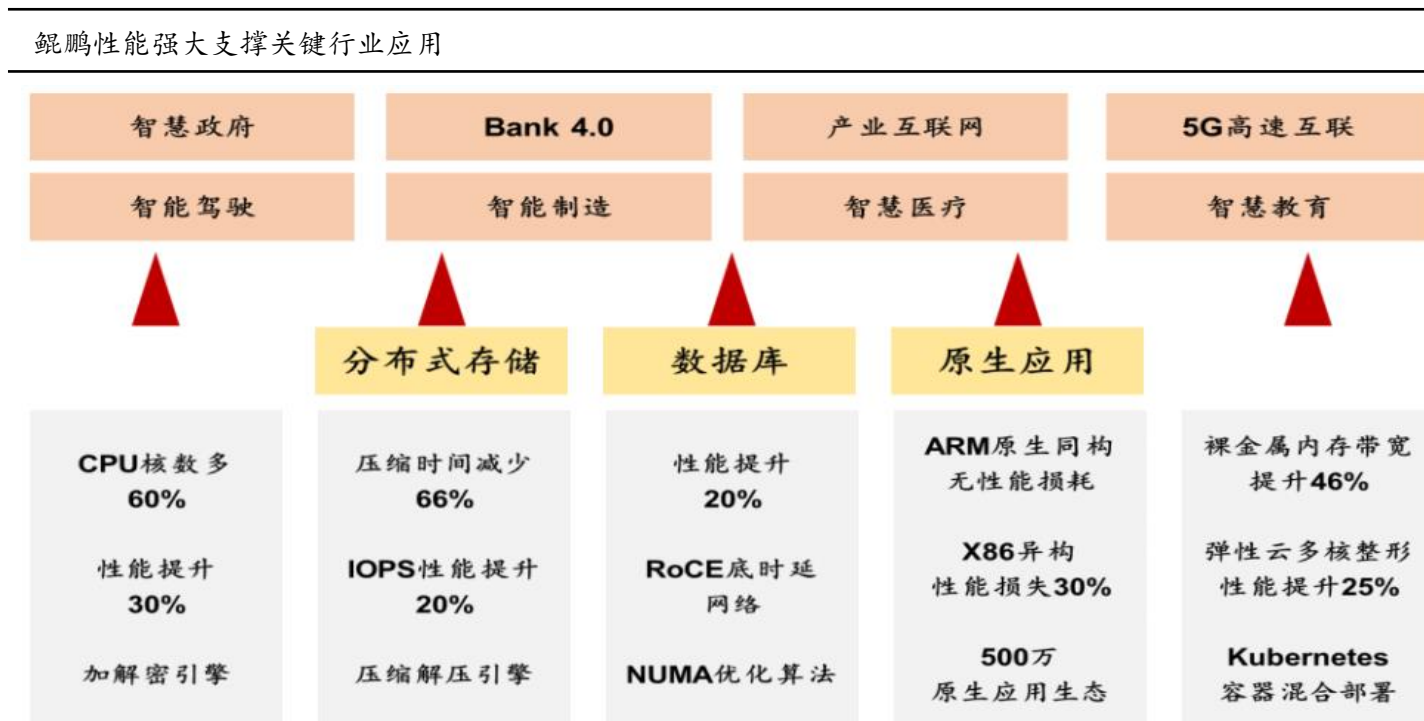


鲲鹏计算产业推广分3个阶段



3.7 鲲鹏计算体系：整体方案性能强大，对关键性行业形成有效支撑

- ◆ 鲲鹏计算产业性能强大，足以支撑关键行业应用：华为鲲鹏计算产业是以鲲鹏芯片为基础，以分布式存储、高斯数据库和原生应用为支撑的计算产业体系，整体性能非常强大，对政务、制造、医疗、教育等关键性行业形成有力支撑。
- ✓ 分布式存储OceanStor：能有效压缩66%的时间，IOPS性能提升20%。
- ✓ 数据库GaussDB：能提升20%的性能，通过NUMA优化算法，提供RoCE低时延网络。
- ✓ 原生应用：ARM原生同构无性能损耗，而X86架构性能损耗30%，拥有500万的原生应用生态。



3.8 鲲鹏计算体系：鲲鹏计算产业市场规模超17000亿元

- ◆ 2023年鲲鹏计算产业市场规模细拆：鲲鹏服务器市场 307 亿+鲲鹏 PC 市场 264 亿+其余计算产业配套软件和应用市场 1140 亿=1711 亿。
- ✓ 2023年华为鲲鹏服务器信创领域市场空间307亿：1) 根据IDC数据预测，2023年我国x86服务器出货量427万台，互联网厂商采购x86服务器份额占比约为33%，推测2023年占比40%，则信创市场x86份额占比60%，即256万台。2) 按华为在信创市场30%的市占率，每台服务器4万元的单价测算，2023年华为鲲鹏服务器信创领域市场空间约307亿元。

2023年华为鲲鹏服务器市场空间预测

	出货量(万台)	信创占比：60%	华为市占率:30%	单价（万元）	市场规模（亿元）
服务器	427	256	77	4	307

- ✓ 2023年华为鲲鹏PC信创领域市场空间264亿：1) 根据2016年中国统计年鉴和财政部数据，我国政府+国有企业为主体的关键性行业有4400万人，按每人1台PC的保有量则，可替代空间4400万台PC。2) 按每年25%的信创项目替换率估计，预计2023年替换1100万台。3) 按华为30%的市占率和0.8万元的PC单价估计，预计2023年华为鲲鹏PC信创领域市场空间约264亿元。

2023年华为鲲鹏PC市场空间预测

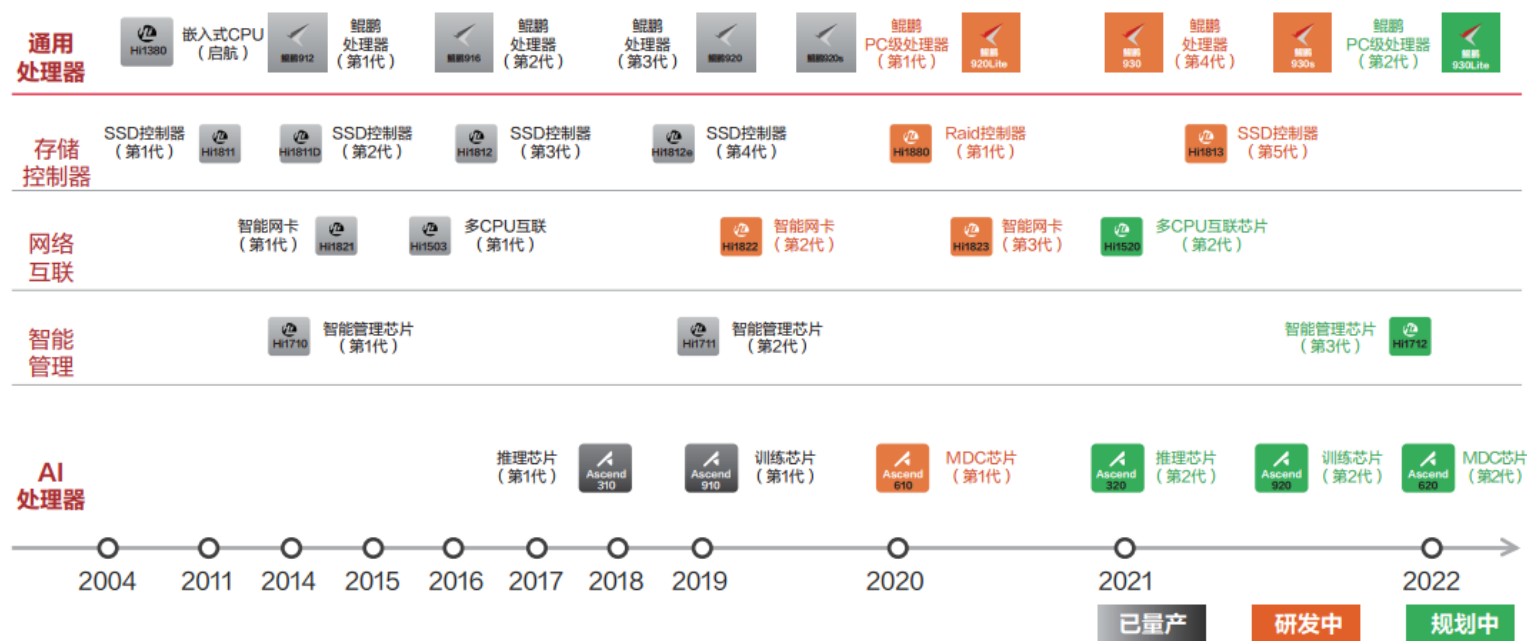
	党政+8大行业（人）	替换率25%	华为市占率:30%	单价（万元）	市场规模（亿元）
PC	4400	1100	330	0.8	264

- ✓ 参考 IDC 对计算产业的投资预测，服务器及部件的投资约占产业总投资额的 30%，我们预测鲲鹏计算产业中配套软件与应用生态的空间是鲲鹏服务器+PC市场空间的 2 倍，即 $(307+264)*2=1140$ 亿元。

3.9 鲲鹏：量产一代、研发一代、规划一代演进策略

- ◆ 鲲鹏处理器基于 Armv8 架构永久授权，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。除了传统的服务器 CPU 和桌面 CPU，华为围绕鲲鹏处理器打造了“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。
- ◆ 华为将持续保持鲲鹏芯片的重点投入，秉承“量产一代、研发一代、规划一代”的演进节奏，落实“长期投入、全面布局，后向兼容和持续演进”的基础战略，通过对产业界提供以鲲鹏系列处理器为核心的芯片族和相应的产品，高效满足市场对新算力的需求。

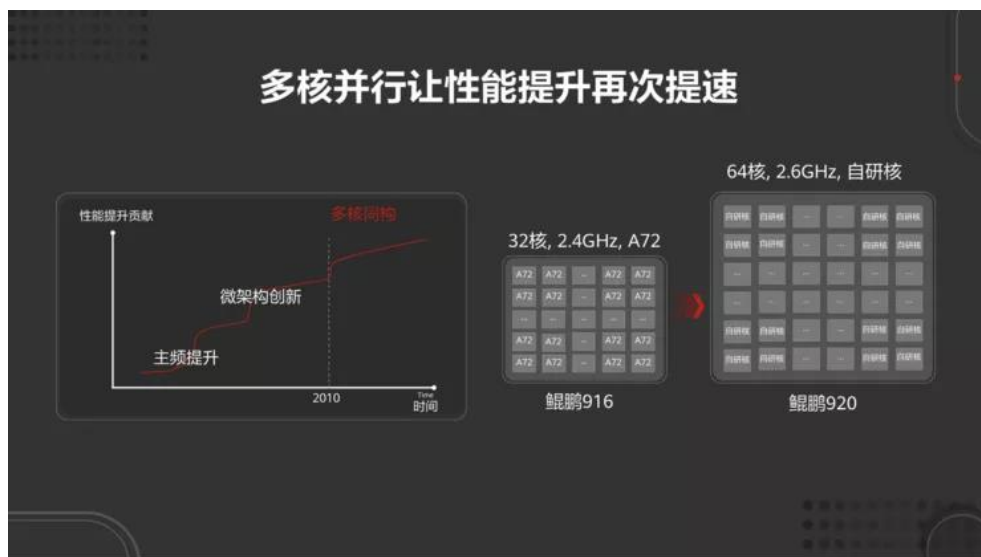
鲲鹏芯片族的“量产一代、研发一代、规划一代”策略



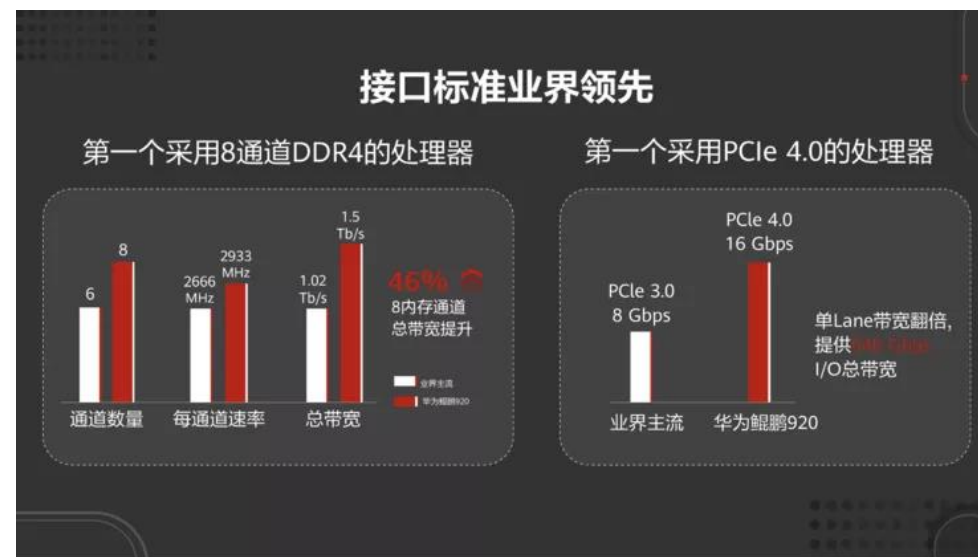
3.10 鲲鹏：通过多核并行突破计算瓶颈、同时采用先进接口标准

- ◆ 通过多核并行突破计算瓶颈，延续摩尔定律。华为所做的就是通过多核并行让性能再次提速。具体而言，鲲鹏916使用了32核的2.4GHz主频的Arm Cortex A72，到了鲲鹏920，核心数量翻倍，主频也提高到2.6GHz，并且采用的是华为自研核心，实现了性能业界领先。
- ◆ 与多核高性能处理能力匹配的还有先进的接口标准。根据官方的说法，华为鲲鹏920是第一个采用8通道DDR4的处理器，性能提升46%。同时公司也是第一个采用PCIe 4.0的处理器，相比业内平均水平，性能提升200%。

鲲鹏920多核并行让性能再次提速



鲲鹏920接口标准业界领先



3.11 鲲鹏：Armv8架构永久授权，业绩性能最强的ARM架构芯片

- ◆ 架构方面，Kunpeng处理器基于Armv8架构永久授权。
- ◆ 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。
- ✓ 鲲鹏920处理器最多64核，频率2.6GHz，支持8通道DDR4内存，支持PCIe4.0及CCIX，集成100Gbe网络
- ✓ 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。

鲲鹏 920 与AWS Graviton核心性能参数对比

	华为鲲鹏920	AWS Graviton
核数	最大 64 核	最大 16 核
主频	最高 3.0GHz	最高 2.2GHz
工艺	7nm	16nm
内存	8x RRD4 2933	8x RRD4 2666
PCIE	40x PCIE4.0,16x CCIX	PCIE3.0
集成 IO	*10GE/25GE, 2*100GE, 16*SAS	10GE, 2*SATA
加密能力	内置加密模块，支持国密	无
压缩模块	内置 GZIP 模块	无
Scale UP	2P/4P	1P

华为、谷歌、英伟达 AI 芯片配置对比

AI芯片	昇腾910	TPU2.0	TPU3.0	V100 SXM2
公司	华为	谷歌	谷歌	英伟达
内存	-	16GiB HBM	32GiB HBM	32GB/16GB HBM2
功耗	310W	200W*	200W*	250w
速度	256 TFLOPS@FP16 512 TOPS@INT8	45TFLOPS	90TFLOPS	双精度 7.8 TFLOPS 单精度 15.7 TFLOPS
工艺制程	7nm	20nm*	16/12nm*	12nm
I/O/b/w	115GB/s	8*GB/s	8*GB/s	300GB/s

鲲鹏920与 INTEL-8180对比情况

指标	鲲鹏 920	Intel 8180
制成工艺	7nm	14nm
频率	2.6GHz	2.5-3.8GHz
内核数	32/48/64	28
内存类型	8通道DDR4	6通道DDR4
最大内存速度	3200MHz	2666MHz
缓存 (L3 Cache)	34/48/64MB(1MB/核)	38.5MB
功耗	120W/150W/180W	205W

3.12 欧拉：构建开源操作系统，已具备成熟模型商用能力

- ◆ Open Euler的定位是开源操作系统，与上下游厂家、开发者和用户共同打造open Euler开源社区，构建跨平台、统一和开源的操作系统，建立鲲鹏计算产业生态可长期发展的基础。
- ◆ Open Euler 2019 年 9 月 18 日宣布开源，上线了其开源社区，12 月 31 日华为宣布开放 openEuler 源码，源码托管于 Gitee 平台。截至 3 月 25 日，openEuler 的 ISO 镜像下载次数 5479 次，贡献代码人数 220 人次，总贡献代码次数 5324 次，贡献者申请成立了 30+ 子项目组。
- ◆ 2020年开发者大会，Open Euler开源社区正式发布Open Euler 20.03 LTS（Long Term Support）版本，表明Open Euler已具备成熟的规模商用能力。未来，Open Euler社区后续将每两年发布一次LTS版本，每6个月发布一次社区创新版本。

Open Euler 商业发行版操作系统正式发布



Open Euler释放算力潜力，提升整体性能



3.13 深度+华为：纯国产PC太行220s面世，华为与诚迈UOS绑定

- ◆ 华为和山西百信合作生产纯国产PC：太行220s搭载为自主研发的鲲鹏920s处理具备超强的算力，具备最大64GB内存和独立显卡，性能方面十分强大。太行220s主要是瞄准公务电脑市场，目前已经建成10万台的PC生产线，预计未来将建成年产60万台台式机的产能。
- ◆ 深度科技与华为绑定，应对微软断供危机：2019年5月，微软向华为断供，华为笔记本预装 Deepin 操作系统应对危机。

华为鲲鹏首台国产计算机太行220s 产品



华为鲲鹏首台国产计算机太行220s 配置参数

参数名称	参数描述
处理器	鲲鹏 920 8 核 2.6GHz
内存	DDR4 8G 最大支持 64GB
硬盘	256G SSD+1TB HDD，可扩展
网口	2*GE， 10/100/1000BaseT（电口） +1000BaseX（光口）
显卡	AMD R7 430 2GB 显存
系统	出厂默认预装国产深度试用版系统
光驱	9.5mm
数据接口	千兆网口*2、USB 3.0*3、USB 2.0*3、音频接口*3、VGA、DVI、HDMI
机箱	讯圣机箱（不含显示器、键盘及鼠标）

深度科技（UOS）与华为合作，为华为电脑提供操作系统



3.14 Gauss DB：具备AI性能的分布式数据库

- ◆ Gauss DB为企业级、具有AI性能的分布式数据库。华为Gauss DB是一个企业级AI-Native分布式数据，采用MPP(Massive Parallel Processing)架构，支持行存储与列存储，提供PB(Petabyte, 2的50次方字节)级别数据量的处理能力。
- ✓ GaussDB-OLTP（事务性数据库）：基于华为 Kunpeng硬件架构的 16 节点的 TPC-C 标准测试中，性能达到千万级 tpmC，具备高可用、高性能、高扩展和兼容性。
- ✓ GaussDB-OLAP（分析型数据库）：大规模并行处理的分布式数据库，支持行列混合存储以及线程化，能够支持高达 2048 节点的集群规模，具有高可用、高性能、高扩展、数据融合、计算融合、数据安全等特性。
- ◆ 数据库的生态体系和迭代进度决定产品后续发展。随着鲲鹏体系的推广和客户数量的增多，客户反馈的加速，Gauss 的迭代和优化进程有望加速。

Gauss DB-OLTP 和 GaussDB OLAP 的特性比较

特性	Gauss DB-OLTP	GaussDB OLAP
高可用	故障倒换时间<10s，支持闪回	故障时查询自动重试，同城/异地双集群容灾
高性能	基于鲲鹏 920 处理器，较通用同期芯片，TPC-H/TPC-DS 性能提升 30%	
高扩展	分布式强一致，TPC-C 扩展比>0.8	单集群最大支持 2048 节点，在线扩容
兼容性	支持 SQL-92、SQL:1999、SQL:2003 等一系列标准的常用语法，兼容业界其他 TOP 商业数据库常用的 SQL 语法，支持离线/在线迁移	SQL on Anywhere，支持与异构/同构数据源、FusionInsight 大数据库互联互通

3.15 服务器+PC：与神码、东华等上市公司合作推广鲲鹏架构服务器

- ◆ 2019年下半年以来，华为与国内11家整机厂和代工厂商进行了合作，包括与华东软件生产鹏霄服务器，与神州数码合作生产厦门鲲鹏服务器等。以神州数码为例，鲲鹏一期产线于2020年4月已经建设完成，预计5月开始投产，最终实现全年服务器产能10万台，PC产能30万台的目标。

鲲鹏架构服务器合作伙伴及最新进展

企业	项目	合作时间	落地地点	地域/行业	整体优势
神州数码	厦门鲲鹏整机产线及鲲鹏超算中心	2019.07.28	福建厦门	金融、运营商、智慧城市等	全国性销售渠道，多行业解决方案，整机厂商基因
东华软件	基于鲲鹏处理器的鹏霄服务器	2020.01.09	浙江宁波	政府、金融、医疗	龙头集成厂商，多行业解决方案
同方股份	同方电脑，基于鲲鹏主板积极推进整机研发	2019.09.19	/	传统整机厂商	传统整机厂商，健全销售渠道
广电运通	广州“鲲鹏+昇腾”生态创新中心，“广电鲲鹏”PC及服务器	2020.03.20	广东广州	金融IT机具厂商	一线城市地域优势，金融等行业优势，生产制造优势
山西百信	基于华为鲲鹏处理器的百信太行220计算机	2019.09.04	山西太原	IT整机厂商	地方政府支持；国产制造优势
陕西电子信息集团	陕西鲲鹏硬件创造合作项目	2019.12.23	陕西西安	IT整机厂商	地方政府支持；国产制造优势
宝德计算机	宝德鲲鹏产线	2020.01.02	广西南宁	IT整机厂商	传统整机厂商
拓维信息	湘江鲲鹏服务器和台式机	2019.09.10	湖南湘江	湖南/教育	地方政府支持
河南黄河	黄河鲲鹏服务器和台式机	2019.12.29	河南许昌	IT整机厂商	地方政府支持
四川长虹	基于鲲鹏主板的长虹天宫服务器/PC	2019.12.18	四川绵阳		渠道销售优势，生产制造优势
新华三	/	/	/	/	整机生产经营，成熟销售渠道。

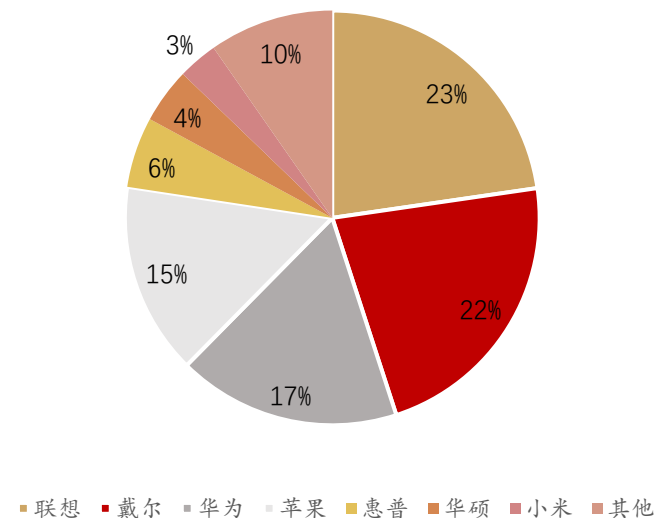
3.16 服务器+PC：华为开放鲲鹏主板，助力合作伙伴推鲲鹏品牌

- ◆ 华为正式推出鲲鹏主板，并向合作伙伴全面开放。2019全联接大会，华为正式开放鲲鹏主板，合作伙伴可以基于鲲鹏主板和整机参考设计指南，快速开发出自有品牌的服务器和台式机产品。
- ◆ 华为PC出货量迅速增长，年出货量约600万台。2018年华为PC业务规模同比增长近4倍，根据运营商财经网数据，华为2018年笔记本电脑市占率约17.4%；中国市场每年PC出货量约5200万台，台式：笔记本约为1:2，则笔记本电脑年出货量约3470万台，推算华为整体出货量约为600万台

鲲鹏主板全面开放（包括服务器主板和台式机主板）



2018年中国笔记本电脑市场竞争格局



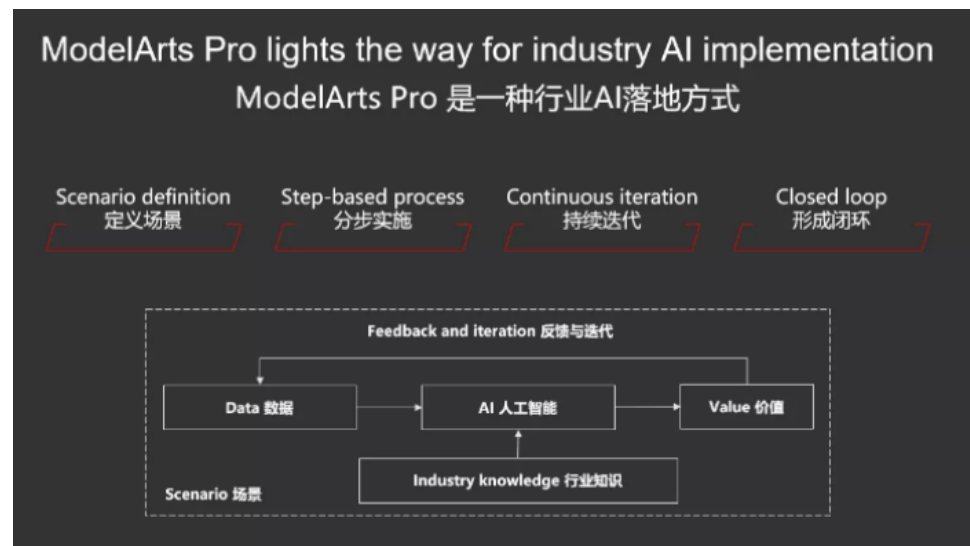
3.17 Mind Spore: 华为正式开源AI计算框架Mind Spore源代码

- ◆ 华为开源Mind Spore源代码，全栈全场景 AI 解决方案落地。2020年3月28日，华为宣布全场景 AI 计算框架 Mind Spore 正式开源，企业级 AI应用开发者套件 Model Arts Pro 在华为云上线，同时展示了各行业合作伙伴基于华为人工智能计算平台 Atlas 的云边端全场景开发实践。
- ◆ 华为全面分享在计算视觉领域的基础研究成果，全球开发者可通过公开发表的论文及开源代码，进一步开展 AI 的研究、开发和部署。同时，华为发布计算视觉研究计划，并邀请全球AI 专家参与研究。基于华为昇腾 AI 处理器的 Atlas 人工智能计算平台将为该计划提供强大算力支撑，研究成果将在华为全场景 AI 计算框架 Mind Spore 实现并开源给业界。

华为AI计算框架Mind Spore正式开源



华为全栈全场景 AI 解决方案落地



3.18 鲲鹏生态：通过软硬件开源，使能合作伙伴构建生态圈

- ◆ 计算产业发展过程中产生庞大而成熟的开源生态圈，如Linux kernel、GNU、OpenStack、MySQL、Hadoop、Nginx社区等。这些社区构成了整个计算产业开源软件的基石。鲲鹏计算产业的发展，从4个方面构建行业生态圈。
- ✓ **硬件开放**：华为聚焦做好处理器、板卡和主板等，使能合作伙伴优先发展自有品牌的计算产品整机。目前全球已经有11家整机厂商基于鲲鹏主板推出自有品牌的服务器及PC产品。
- ✓ **软件开源**：2019年12月31日，open Euler社区正式上线。今天，open Euler 20.03 LTS版本也正式上线，麒麟软件、普华基础软件、统信软件、中科院软件所宣布发布基于open Euler的商用版本操作系统。
- ✓ **使能合作伙伴**：截至目前，华为与产业伙伴联合成立了15个鲲鹏生态创新中心，与600多家ISV伙伴推出了超过1500个通过鲲鹏技术认证的产品和解决方案，广泛应用于金融、政府与公共事业、运营商、能源等行业。
- ✓ **开发者生态**：华为去年发布了沃土计划2.0，计划5年内发展500万开发者，目前华为云开发者已经增长到160万。

华为鲲鹏体系计划5年内发展500万开发者



华为鲲鹏体系从底层到应用层使能合作伙伴



3.19 Cloud IDE开发环境服务、鲲鹏加速库和开发者社区

- ◆ 华为为开发者打造了“3个1”，即1个云上开发平台，1套开发工具和1个开发者社区。
- ✓ 云上开发平台-Cloud IDE：华为云Dev Cloud为开发者提供全流程的软件开发工具，轻量化基于Web的集成开发环境服务，支持鲲鹏原生和多语言，打通了开发态和运行态。目前，已有超过40万用户在Dev Cloud上开发了超过50万个项目。
- ✓ 开发工具-鲲鹏加速库：鲲鹏加速库分为基础，压缩，加解密，存储，多媒体五大类，应用开发者可以在代码修改量不到1%的情况下，将性能提升大于10%甚至在加解密等场景下将性能提升超过100%。
- ✓ 鲲鹏开发者社区：汇集全栈软硬件知识、鲲鹏产业资讯、政策发布、认证查询等信息，并提供全天候7x24H的专家在线服务。鲲鹏开发者社区的目标是打造以开发者为中心的一站式知识共享平台，覆盖“学、练、训、考”整个人才培养过程。

国家集成电路基金投资领域金额占比（亿元）



国家集成电路基金投资领域公司数量占比



3.20 沃土计划5年投入15亿美元，构建鲲鹏云生态优质土壤

- ◆ 针对开发者在学习、训练、构建、社交等阶段的不同需求，华为针对性提供相应的资源政策与活动，并优化了流程。包括与50多家高校开展鲲鹏相关的教学与科研合作；发布了24类鲲鹏相关的职业认证；此前发布的沃土计划2.0，五年投入15亿美金，所有激励细则都已经上线，比如初创企业，最高可获得75万人民币的云券。
- ◆ 同时华为宣布为在校大学生提供实习机会：2020年，华为云与计算BG面向全球招收2000名实习生，同时开放200个挑战性课题，欢迎全球的开发者参与，有机会拿到“天才少年”的offer。
- ◆ 两大开发者大赛也正式启动，分别是面向高校的“2020年华为软件精英挑战赛”和面向企业开发者的华为开发者大赛2020（Cloud）秋季赛。

华为云鲲鹏凌云合作伙伴计划正式发布



华为云举办2018年软件精英挑战赛



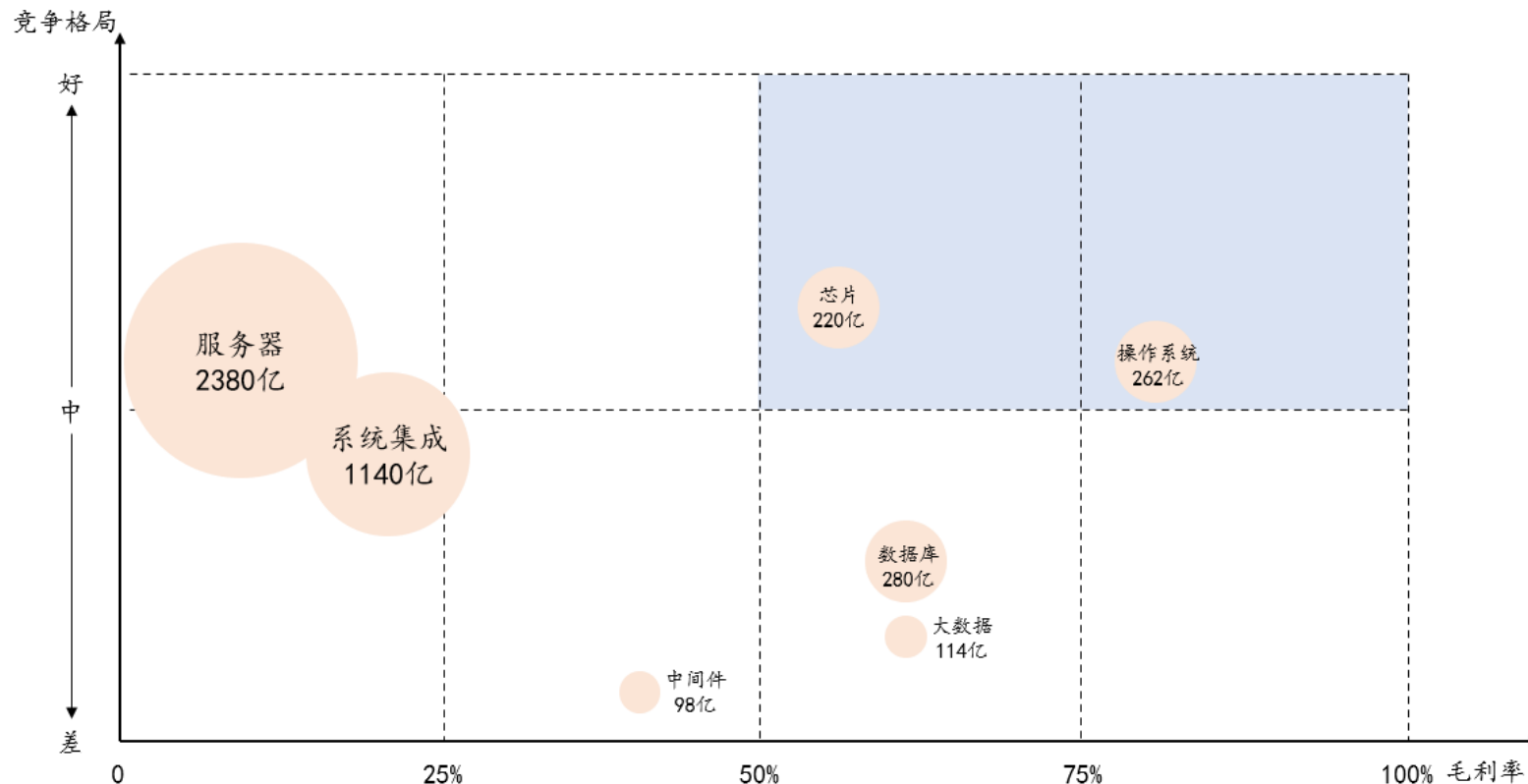


04 投资：

核心主线与相关标的

4.1 投资主线与核心标的

信创产业投资主线与标的筛选策略：市场空间、竞争格局、毛利率



备注：1、圆形大小表示细分领域市场空间的大小，与数字相对应
2、蓝色区域为竞争格局较好、毛利率较高（>50%）的情况。

信创产业标的筛选策略

- ◆ **筛选策略：**筛选优质赛道中的龙头标的。我们认为，所谓优质赛道就是行业成长快，竞争格局较好。
- ◆ **策略1，竞争格局+毛利率指标：**筛选竞争格局较好，有一定壁垒和竞争力（毛利率>50%）的赛道，即图中蓝色区域中的芯片和操作系统。这2个行业龙头公司以先发优势铸就护城河，产品领先形成高毛利，高毛利反哺高投入，继而强化产品领先优势，形成有效正向循环。
- ◆ **策略2，竞争格局+市场空间指标：**筛选大行业（市值空间大）下竞争格局较好的赛道，如服务器和系统集成。由于市场空间足够大，行业格局天然分散，各竞争者都有一定的生存空间，且伴随行业的高增长而成长。

4.2 投资主线与核心标的

- ◆ **核心受益标的：**基于上述分析，我们从芯片、操作系统、整机服务器、系统集成4条赛道中筛选竞争力较强的龙头标的。
 - ✓ **芯片：**先发者奠定竞争优势形成壁垒长期领跑市场，异构计算趋势下ARM架构崛起，鲲鹏和飞腾芯片有望受益。海光X86架构无缝对接现存IT架构体系，成长空间非常大，受益标的：中科曙光、中国长城。
 - ✓ **操作系统：**用户和开发者生态是行业最核心竞争壁垒，UOS系统集大成者最有望打造中国版Windows，麒麟系统承担重大科研项目，是国产化的先锋，率先受益，受益标的：诚迈科技、中国软件。
 - ✓ **整机服务器：**市场空间巨大，浪潮、华为服务器领跑市场，规模效应下龙头利润有望提升，受益标的：浪潮信息、中科曙光、神州数码、东华软件。
 - ✓ **系统集成：**国产替代背景下带来系统集成需求的高景气，龙头公司在项目实施、渠道建设和服务能力方面具备明显优势，受益标的：神州数码、东华软件、华宇科技。

- ◆ **其他受益标的：**BIOS固件和中间件领域有较大受益
 - ✓ BIOS固件：卓易科技
 - ✓ 中间件：东方通

- ◆ **华为产业链核心受益标的：**产业链合作伙伴
 - ✓ 诚迈科技
 - ✓ 东华软件
 - ✓ 神州数码



05 风险提示

风险提示

- ◆ 信创政策推广进度不及预期：如果政策落地和推进的进度不及预期，可能会直接影响到国产厂商的市场空间和收入水平。
- ◆ 业内竞争加剧导致盈利水平下降：国产基础软硬件产业市场份额集中度低，如果业内竞争加剧，有可能会刺激部分厂商压低价格进行竞争，从而影响全行业的盈利水平。
- ◆ 华为鲲鹏产品和生态推广不及预期：华为服务器出货量受需求景气度影响不及预期，生态推广进度缓慢的风险。

分析师与研究助理简介

刘泽晶（首席分析师） 2014-2015年新财富计算机行业团队第三、第五名，水晶球第三名，10年证券从业经验
 刘忠腾（研究助理） 计算机+金融复合背景，3年IT产业+3年证券从业经验，深耕云计算和信创产业
 孔文彬（研究助理） 金融学硕士，2年证券研究经验，主要覆盖金融科技、区块链研究方向

分析师承诺

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的6个月内公司股价相对上证指数的涨跌幅为基准。	买入	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数达到或超过15%
	增持	分析师预测在此期间股价相对强于上证指数在5%—15%之间
	中性	分析师预测在此期间股价相对上证指数在-5%—5%之间
	减持	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数5%—15%之间
	卖出	分析师预测在此期间股价相对弱于上证指数达到或超过15%
行业评级标准		
以报告发布日后的6个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测在此期间行业指数相对强于上证指数达到或超过10%
	中性	分析师预测在此期间行业指数相对上证指数在-10%—10%之间
	回避	分析师预测在此期间行业指数相对弱于上证指数达到或超过10%

华西证券研究所：

地址：北京市西城区太平桥大街丰汇园11号丰汇时代大厦南座5层

网址：<http://www.hx168.com.cn/hxzq/hxindex.html>

华西证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司签约客户使用。本公司不会因接收人收到或者经由其他渠道转发收到本报告而直接视其为本公司客户。

本报告基于本公司研究所及其研究人员认为的已经公开的资料或者研究人员的实地调研资料，但本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载资料、意见以及推测仅于本报告发布当日的判断，且这种判断受到研究方法、研究依据等多方面的制约。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及预测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息始终保持在最新状态。同时，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，投资者需自行关注相应更新或修改。

在任何情况下，本报告仅提供给签约客户参考使用，任何信息或所表述的意见绝不构成对任何人的投资建议。市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告视为做出投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在任何情况下，本报告均未考虑到个别客户的特殊投资目标、财务状况或需求，不能作为客户进行客户买卖、认购证券或者其他金融工具的保证或邀请。在任何情况下，本公司、本公司员工或者其他关联方均不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告而导致的任何可能损失负有任何责任。投资者因使用本公司研究报告做出的任何投资决策均是独立行为，与本公司、本公司员工及其他关联方无关。

本公司建立起信息隔离墙制度、跨墙制度来规范管理跨部门、跨关联机构之间的信息流动。务请投资者注意，在法律许可的前提下，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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的前提下，本公司的董事、高级职员或员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为华西证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

THANKS