

# 2024年 中国服务器CPU行业概览：信创带 动服务器CPU国产化

2024 China Server CPU Industry  
2024年中国サーバーCPU産業

概览标签：数据中心、服务器CPU、信创

报告主要作者：赵启锐

2024/02

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



## 研究目的

本报告为中国服务器CPU行业概览，本报告将深度梳理中国服务器CPU的技术路线、产业链、市场规模及竞争情况。

研究区域范围：中国地区

研究对象：服务器CPU行业

此研究将会回答的关键问题：

- ① 服务器CPU指令集应用分布情况如何？
- ② 服务器CPU市场规模如何？
- ③ 服务器CPU竞争情况如何？

## 摘要

- **指令集应用分布情况**：目前CPU行业由两大生态体系主导：一是基于X86指令系统和Windows操作系统的Wintel体系，主要用于服务器与电脑等；二是基于ARM指令系统和Android操作系统的AA体系，主要用于移动设备。在Wintel体系中，CPU厂商生产芯片，操作系统厂商提供操作系统；在AA体系中，CPU厂商对芯片或系统厂商进行指令系统或IP核授权，操作系统厂商提供基础版操作系统，由整机厂商定制专用芯片和发行版操作系统。
- **市场规模**：根据测算，2022年中国服务器CPU行业市场规模从2018年的1,005.9亿元人民币增长至2023年的1,900.5亿元人民币，2018-2023年的年均复合增长率为13.6%。2024年中国服务器CPU行业市场规模为2,111.0亿元人民币，预计在2028年以14.5%的年均复合增长率成长至3,628.3亿元人民币。我们认为中国数据中心行业快速发展与信创带动高单价国产CPU应用两个因素驱动。
- **竞争格局**：性能方面：在性能方面，海光系列的X86架构和鲲鹏系列的ARM架构占据优势。生态方面：海光和兆芯基于X86指令集，具备生态优势。飞腾和鲲鹏等以ARM架构为代表的厂商正在构建自己的生态系统。申威和龙芯由于采用自研指令集，生态扩展上相对不具备明显的优势。指令集自主可控：申威和龙芯通过自研指令集实现自主可控，处于领先地位。鲲鹏和飞腾等基于ARM的指令集，虽然具备授权，但相对于自研指令集在自主可控性上稍显不足。海光和兆芯基于X86的IP授权，自主性较低。

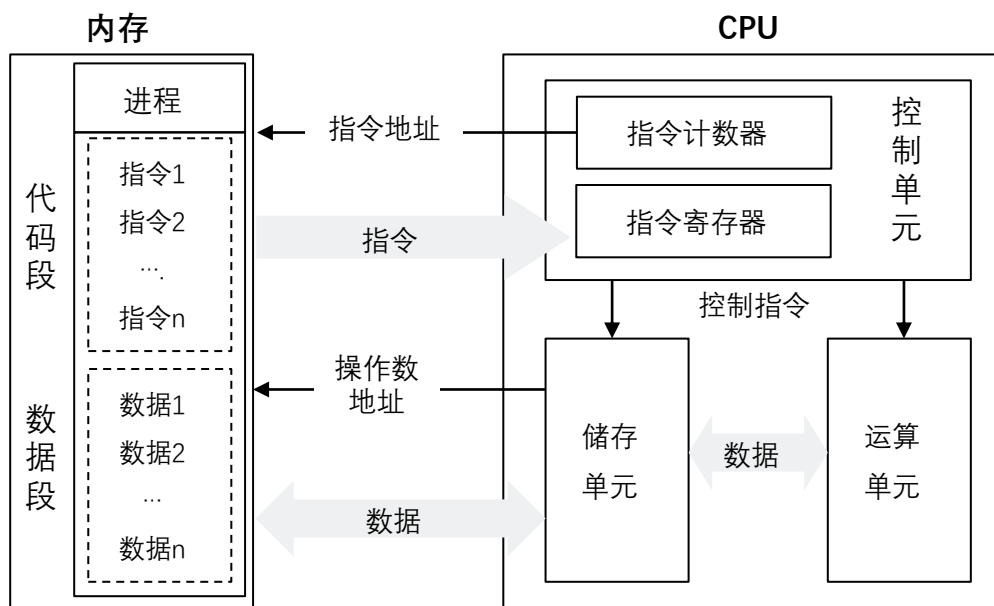


# 定义与分类

中央处理器（Central Processing Unit，简称CPU）作为计算机系统的运算和控制核心，是信息处理、程序运行的最终执行单元

## CPU定义

- 中央处理器（Central Processing Unit，简称CPU）作为计算机系统的运算和控制核心，是信息处理、程序运行的最终执行单元。
- CPU主要由计算单元（ALU）、控制单元（CU）、寄存器（Register）、高速缓存器（Cache）和它们之间的连接总线构成。控制单元负责协调并控制计算机各部件执行程序的指令序列，基本功能包括取指令、分析指令和执行指令。计算单元则负责根据控制器的命令执行计算机的算术运算、位移等操作以及地址的运算和转换。寄存器则负责计算过程中临时数据的存储。



来源：各政府官网、头豹研究院

## CPU与GPU对比

- CPU与GPU的组成结构与运算方式存在不同。CPU作为电脑的中央处理器，其运行主要以串行计算的方式进行。串行计算指的是多个程序在同一个处理器上被执行，只有在当前的程序执行结束后，下一个程序才能开始执行。而GPU是电脑的图形处理器，最初主要用于图像运算，适用于加速计算场景中实现并行计算的需要。二者组成的不同主要表现在，CPU拥有更大的逻辑运算单元和控制单元，同时拥有更大的缓存空间，但GPU却拥有更多的逻辑运算单元数量。

对比项	CPU	GPU
设计理念	CPU设计注重通用性和灵活性，适合处理复杂的、串行的计算任务	GPU设计重点在于处理大量的并行任务，适合执行重复且简单的操作
核心结构	CPU通常包含较少的核心，但每个核心能够处理复杂任务和多任务并发	GPU包含成百上千的小核心，每个核心专注于执行单一任务，但在并行处理大量数据时表现卓越
处理速度	在执行逻辑复杂、依赖于单线程性能的任务时，CPU通常表现更优	GPU在处理可以并行化的大规模数据时，如图像处理、科学计算，表现出远超CPU的处理速度
能效比	在单线程任务中，CPU提供更高的能效比	当任务可以并行化时，GPU在能效比上通常更有优势，尤其是在大规模计算任务中
优势场景	复杂逻辑处理：适合处理需要复杂决策树和分支预测的任务，如数据库查询、服务器应用等 单线程性能要求高的任务：在需要强大单线程性能的应用中，如某些类型的游戏或应用程序	数据并行处理：需要同时处理大量数据的场景下，如深度学习、大规模图像或视频处理高吞 吐量计算任务：适用于需要高吞吐量计算的应用，如科学模拟、天气预测等





# CPU指令集分类 (1/3)

CPU指令集主要分为复杂指令集与精简指令集，复杂指令集方面，X86架构占据主导地位；精简指令集方面，ARM架构占据主导地位

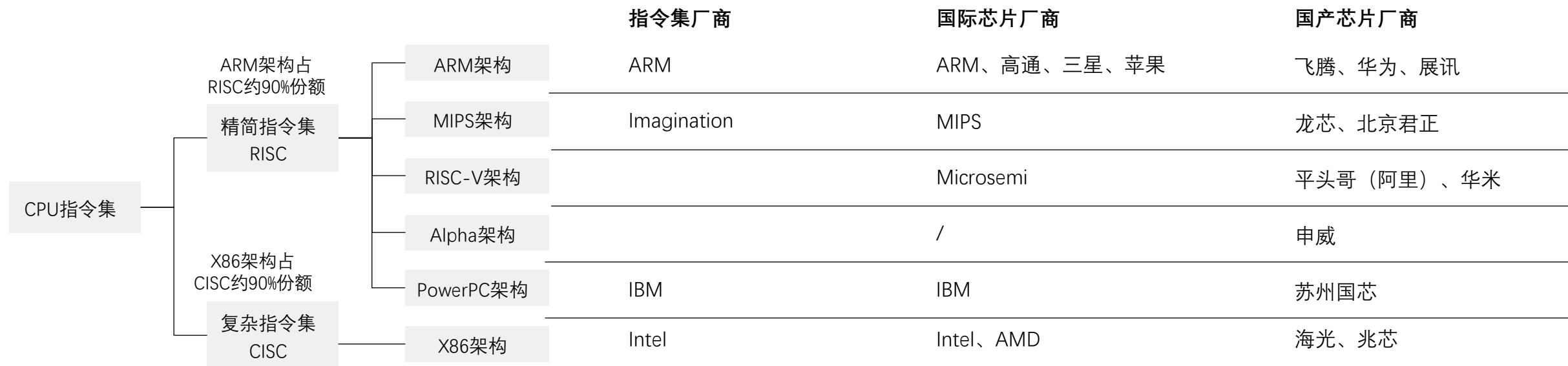
## CPU指令集分类

目前CPU行业由两大生态体系主导：一是基于X86指令系统和Windows操作系统的Wintel体系，主要用于服务器与电脑等；二是基于ARM指令系统和Android操作系统的AA体系，主要用于移动设备。

- 在Wintel体系中，CPU厂商生产芯片，操作系统厂商提供操作系统；
- 在AA体系中，CPU厂商对芯片或系统厂商进行指令系统或IP核授权，操作系统厂商提供基础版操作系统，由整机厂商定制专用芯片和发行版操作系统。

### 复杂指令集与精简指令集对比

	优点	缺点	主要应用领域	代表
复杂指令集	1. 指令丰富，功能强大 2. 寻址方式灵活 3. 以微程序控制器为核心，性能强大	1. 指令使用率不均衡 2. 不利于采用先进结构提高性能 3. 结构复杂不利于实现VLSI (超大规模集成电路)	桌面，服务器	X86
精简指令集	1. 结构简单、易于设计 2. 指令精简，使用率均衡 3. 程序执行效率高 4. 在并行处理方面更优	1. 指令数较少，功能不及CISC强大 2. 寻址方式不够灵活	移动端、车载、PC和服务器等	ARM、MIPS、POWER、RISC-V



来源：USGS、头豹研究院



# CPU指令集分类 (2/3)

X86架构深耕服务器市场，已经在软硬件开发上建立了一套统一标准，且性能水平更优异，但ARM成本生态较好且功耗更低

## 主要指令集对比

指令集	CPU类别	优势	劣势	主要应用场景
CISC	X86	高性能、兼容性好 软件生态完善，服务器领域市占率高	功耗高，芯片面积大，价格昂贵 指令集架构后向兼容历史包袱重，实现复杂	PC、服务器
RISC	POWER	高性能，追求极致可靠性(RAS)，在大型机领域独具优势	服务器价格昂贵，生态较弱	大型机、高端服务器等
	ARM	体积小、低功耗、低成本、高性能 生态较好，授权模式早，配套IP完善 指令执行速度快	在PC和服务器端弱于X86 较为封闭，不得改变原有设计，服务器软件生态弱于X86	移动端、车载、PC和服务器等
	RISC-V	完全开源、架构简单、易于移植Linux系统、模块化设计，允许衍生设计和开发闭源	诞生时间短，编译器、开发工具和软件开发环境以及其他生态还在发展	物联网 (IoT)、高性能计算等
	MIPS	在学界影响广泛 早期性能超过ARM且功耗低于ARM 简洁、优化、具备高可拓展性	对标Intel但性能和功耗无明显优势 授权方式单一，费用高于ARM，软件生态较差 商业化进程落后，单内核无法承受高容量内存配置，并行线程的技术方向不是未来主流	工控、PC和通信等

## 两大主流架构对比：X86 vs. ARM

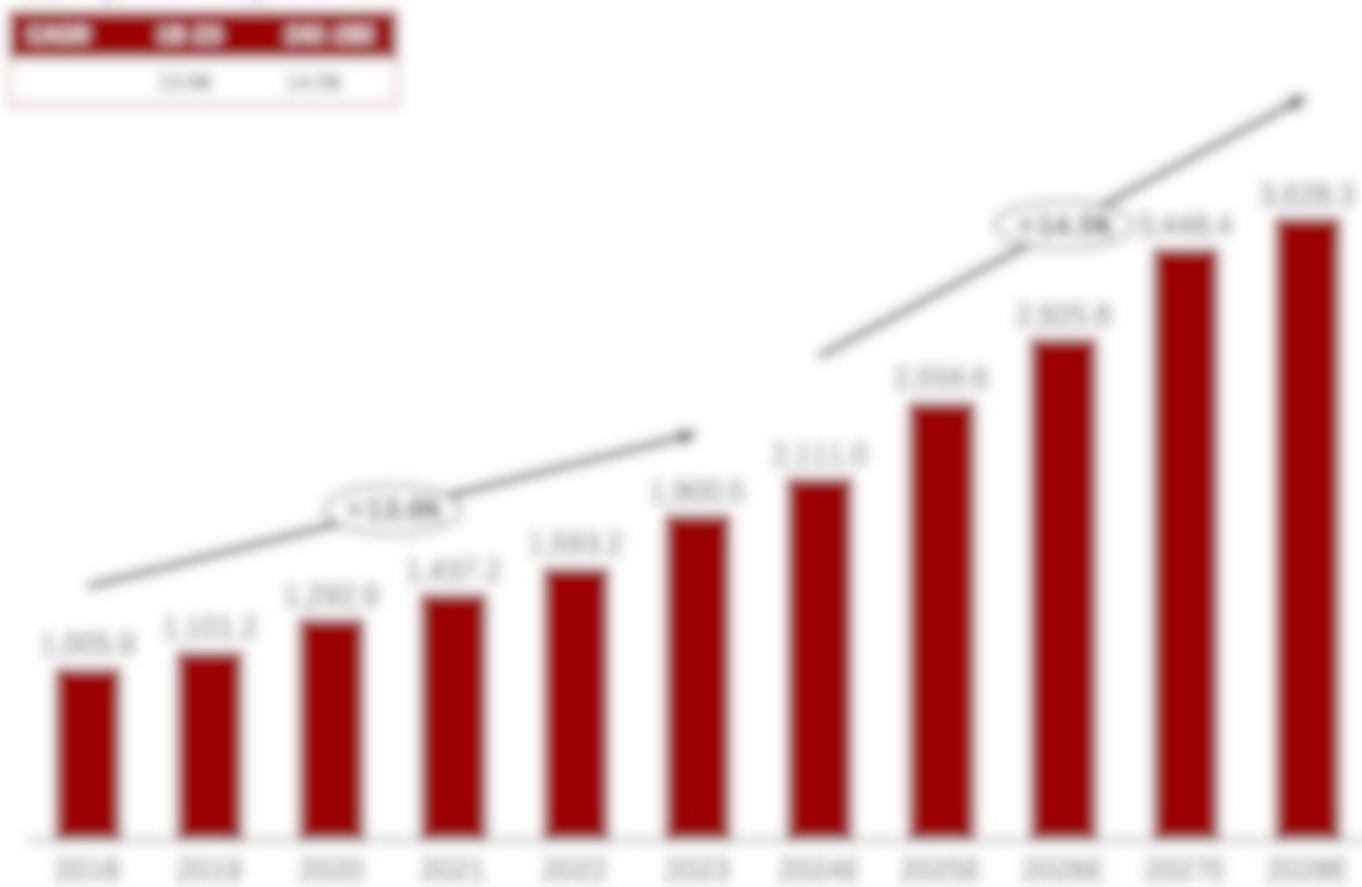
- **应用范围：**X86架构长期主导个人电脑操作系统领域近三十年，已经在软硬件开发上建立了一套统一标准。相对而言，ARM架构主要应用于移动终端，尤其在Android系统下形成了一个开源生态系统。在国产化过程中，以鲲鹏为代表的ARM架构开始向服务器领域拓展。
- ARM公司本身并不依靠自有设计制造或销售CPU，而是将其处理器架构授权给有兴趣的厂家，主要的合作伙伴包括苹果、Google、Ampere、Marvell、华为、三星、高通等。
- **64位计算：**X86最初采用32位指令集，后来采用了AMD开发的64位指令集。相较之下，ARM基于其原有原则和架构开发了简洁的64位架构，ARMV8引入了两种执行模式，即AArch32和AArch64。处理器在运行中能够在这两种模式之间无缝切换。
- **相互兼容性：**此外，几乎所有ARM系统都采用Linux操作系统，但由于硬件系统几乎都需要独立构建，这使得它们与其他系统不太兼容。这也导致了应用软件难以方便地移植，严重制约了ARM系统的发展和应用。
- **功耗与性能：**ARM的性能提升有一定限制。面对云计算基础设施，其Neoverse N1系列处理器在7nm工艺下的主频仅能达到2.6-3.1GHz，远低于Power和x86的性能水平。ARM的优势在于低功耗，若要提升性能，则需以功耗为代价。在高性能场景，需要采用乱序执行来提高处理能力，而ARM的指令集主要侧重于顺序执行，并且依赖于多核而非单核多线程来执行。

# 市场规模 (3/3)

2024年中国服务器CPU行业市场规模为2,111.0亿元人民币，市场增长主要受中国数据中心行业快速发展与信创带动高单价国产CPU应用两个因素驱动

中国服务器CPU行业市场规模，2018-2028E

单位：[亿元人民币]



□ 根据测算，2022年中国服务器CPU行业市场规模从2018年的1,005.9亿元人民币增长至2023年的1,900.5亿元人民币，2018-2023年的年均复合增长率为13.6%。2024年中国服务器CPU行业市场规模为2,111.0亿元人民币，预计在2028年以14.5%的年均复合增长率成长至3,628.3亿元人民币。我们认为中国数据中心行业快速发展与信创带动高单价国产CPU应用两个因素驱动。

□ 东数西算规划IDC集群，后续建设拉动服务器采购需求。2022年2月，国家发改委等部门联合印发文件，同意在京津冀、长三角、粤港澳大湾区、成渝、内蒙古、贵州、甘肃、宁夏等8地启动建设国家算力枢纽节点，并规划了10个国家数据中心集群，“东数西算”工程正式全面启动，带动服务器采购需求，同时拉动对服务器CPU需求的增长。

□ 国产服务器CPU价格较国外厂商产品的价格高出近一倍，且在短期内服务器CPU厂商降价意愿不高，预计在信创推动服务器CPU国产化应用的过程当中，将相应推动市场规模的增长。

# 竞争格局 (1/3)

性能方面，海光系列的X86架构和鲲鹏系列的ARM架构占据优势；生态方面海光和兆芯基于X86指令集，具备生态优势；自主可控方面，申威和龙芯通过自研指令集处于领先地位

## 国产CPU竞争格局

- 性能方面：在性能方面，海光系列的X86架构和鲲鹏系列的ARM架构占据优势。
- 生态方面：海光和兆芯基于X86指令集，具备生态优势。飞腾和鲲鹏等以ARM架构为代表的厂商正在构建自己的生态系统。申威和龙芯由于采用自研指令集，生态扩展上相对不具备明显的优势。
- 指令集自主可控：申威和龙芯通过自研指令集实现自主可控，处于领先地位。鲲鹏和飞腾等基于ARM的指令集，虽然具备授权，但相对于自研指令集在自主可控性上稍显不足。海光和兆芯基于X86的IP授权，自主性较低。

	海光	兆芯	龙芯	飞腾	鲲鹏	申威	
合作方	AMD/中科曙光	VIA/上海国资委	中科院研究所	天津飞腾/CEC	华为	江南计算所/CETC	
综合评价	优势	X86最新授权，性能较强，应用生态丰富	国资委背景，上海地区覆盖广，X86应用生态丰富	起步最早，适配厂商多，自主化程度高	ARM前景广阔，产品线丰富，性能不断提升，架构层级授权自主化程度较高	ARM前景广阔，产品线极其丰富，性能最强，党政+商用市场接受程度高	在军方市场占有率较高，底层应用、超算为主力方向
	劣势	进内核层级授权，自主化程度较低，无桌面授权	早期的X86内核层级授权，市场开拓不足	MIPS生态应用匮乏，性能一般，不利于商品市场拓展	产品起步较晚，性能相对弱势	受制裁中，未来发展存在一定不确定性	超算为主要方向，商用产品开发不足
指令体系来源	X86授权+自研	X86/ARM授权	MIPS授权+自研	SPARC/ARM授权+自研	ARM授权+自研	Alpha授权+自研	
授权层级/创新可信程度	X86内核层级永久授权，自主化程度较低	自主层级授权，自主化程度较低	获得MIPS指令集修改权限，自主化程度大	ARM v8架构层级永久授权，自主化程度高	ARM v8架构层级永久授权，自主化程度高	已基本完全实现创新可信	
核心技术	AMD授权X86指令集架构，“禅定”X86 CPU	CPU、GPU芯片组核心技术	MIPS授权架构的CPU及生态圈，跨指令兼容的二进制翻译技术	自研ARM v8架构处理器、片上并行系统（PSoC）体系结构	ARM v8授权架构、达芬奇架构NPU	申威64自主可控架构	
代工厂	格罗方德、三星半导体	台积电	意法半导体	台积电	台积电	中芯国际	
最小制程	14nm	16nm	28nm	16nm	7nm	28nm	

来源：海光招股说明书、各公司官网、头豹研究院



# 竞争格局 (2/3)

性能方面，海光系列的X86架构和鲲鹏系列的ARM架构占据优势；生态方面海光和兆芯基于X86指令集，具备生态优势；自主可控方面，申威和龙芯通过自研指令集处于领先地位


## 国产CPU竞争格局

	海光		兆芯		龙芯		飞腾	鲲鹏	申威			
应用情况	主要产品		7000系列、5000系列和3000系列处理器		“开先”、‘开胜’两大CPU系列		“龙芯1号”小CPU、“龙芯2号”中CPU和“龙芯3号”大CPU	腾云S系列、腾锐D系列和腾珑E系列三大系列	鲲鹏系列	SW 1600/SW1610 CPU		
	实际应用		国家级超算项目		笔记本、服务器、火星仓存储系统		玲珑、逸珑、福珑、北斗导航卫星	天河一号、天河二号、天河三号	华为服务器	神威蓝光、神威太湖之光		
	产品覆盖领域		服务器		嵌入式、服务器、桌面		桌面、服务器	服务器、桌面、嵌入式	服务器、桌面、嵌入式	服务器		
	应用领域		党政+商用		党政+商用		党政	党政+商用	党政+商用	军方+党政		
产品竞争力	产品名	海光3号	海光4号	开胜KH-30000	开胜KH-40000	企业级3C500L	企业级3C600	S2500	鲲鹏920-7260	申威1621	申威3231	申威6432
	发布时间	22Q4	未披露	19Q2	22Q4	20Q3	在研	20Q3	21Q1	16Q4	2020	2022
	架构	X86	X86	X86	X86	LoongArch	LoongArch	ARM	ARM	SW-64	SW-64	SW-64
	核心数	未披露	未披露	8	32	16	未披露	64	64	16	未披露	未披露
	超线程	未披露	未披露	不支持	不支持	不支持	未披露	不支持	不支持	不支持	未披露	未披露
	主频	未披露	未披露	3.0GHz	2.2GHz	2.2GHz	未披露	2.2GHz	2.2GHz	2.0GHz	未披露	未披露
	内存类型	未披露	未披露	DDR4	DDR4	DDR4	未披露	DDR4	DDR4	DDR3	未披露	未披露
	内存通道数	未披露	未披露	2	X86	4	未披露	8	8	8	未披露	未披露
	最高内存频率	未披露	未披露	2666MHz	3200MHz	3200MHz	未披露	3200MHz	2933MHz	2133MHz	未披露	未披露
	PCIe通道数	未披露	未披露	16	128	32	未披露	17	40	16	未披露	未披露

来源：海光招股说明书、各公司官网、头豹研究院







未完待续

下篇正在进行中

若您期待尽快看到下篇报告或对下篇报告的内容有独到见解，头豹欢迎您加入到此篇报告的研究中。相关咨询，欢迎联系头豹研究院新能源行业研究团队邮箱：

## 完整版研究报告阅读渠道：

- 登录[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)，搜索《2024年中国服务器CPU行业概览：信创带动服务器CPU国产化》

## 了解其他系列课题，登陆头豹研究院官网 搜索查阅：

- 2023年中国数据中心液冷散热行业短报告
- 2023年半导体芯片行业系列研究——中国逻辑芯片行业概览



# 业务合作



## 会员账号

阅读全部原创报告和百万数据

## 定制报告/词条

募投可研、尽调、IRPR研究咨询

## 白皮书

定制行业/公司的第一本白皮书

## 招股书引用

内容授权商用、上市

## 市场地位确认

赋能企业产品宣传

## 云实习课程

丰富简历履历

## 头豹研究院

咨询/合作

18129990784 陈女士

13080197867 李先生

[www.leadleo.com](http://www.leadleo.com)

深圳市华润置地大厦E座4105室





# 头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告库、募投、市场地位确认、二级市场数据引用、白皮书及词条报告等产品**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2024.3



# 方法论

- ◆ 头豹研究院秉承匠心研究、砥砺前行的宗旨，以战略发展的视角分析行业，从执行落地的层面阐述观点，为每一位读者提供有深度有价值的研究报告。头豹通过深研19大行业，持续跟踪532个垂直行业，已沉淀100万+行业数据元素，完成1万+个独立的研究咨询项目。
- ◆ 头豹研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业发展周期，伴随着行业内企业的创立、发展、扩张，到企业上市及上市后的成熟期，研究员积极探索和评估行业中多变的产业模式、企业的商业模式和运营模式，以专业视野解读行业的沿革。融合传统与新型的研究方法论，采用自主研发算法，结合行业交叉大数据，通过多元化调研方法，挖掘定量数据背后根因，剖析定性内容背后的逻辑，客观真实地阐述行业现状，前瞻性地预测行业未来发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去、现在和未来。
- ◆ 头豹研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会跟随行业发展、技术革新、格局变化、政策颁布、市场调研深入，不断更新与优化。

# 法律声明

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

