

## 聚力突破核心技术，信创产业扬帆起航

推荐|维持

### 报告要点:

#### ● 信创产业长期成长逻辑清晰，国产化生态体系初步形成

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》指出：展望2035年，我国科技实力将大幅跃升，关键核心技术实现重大突破，进入创新型国家前列。信创产业即信息技术应用创新产业，旨在用我国自主研发的基础软硬件产品实现对国外产品的替代。从历史上看，中国IT产业在底层架构、标准、产品等领域严重依赖海外厂商，关键技术存在被“卡脖子”的风险，自有IT架构与标准的建设迫在眉睫。目前，信创产业链各企业正在积极开展国产CPU和操作系统的适配工作，核心技术生态已初步形成，正在向“好用”演化。根据海比研究院《2021年中国信创生态》的数据，中国信创生态市场规模2020年为1617亿元，2025年将达8000亿元。

#### ● 基础硬件夯实生态建设基础，芯片国产化进程迈入快车道

**基础硬件主要包括芯片、PC/服务器、存储等。**  
**1) CPU:** 亿欧智库的数据显示，国产CPU在服务器和PC端市场中占有率仅不到0.5%，拥有高度自主研发的国产CPU是我国IT技术发展的必经之路。目前国内主要CPU厂商/产品包括飞腾、鲲鹏、海光、龙芯、申威、兆芯等。  
**2) GPU:** GPU行业进入壁垒较高，市场格局相对集中，主要参与者包括Intel、AMD和英伟达。2014年，景嘉微成功研发出国内首款国产高可靠、低功耗GPU芯片，打破了国外产品长期垄断我国GPU市场的局面。  
**3) 存储:** 随着5G时代的到来，数据量呈现爆发式增长态势，海量存储需求有望持续释放。国内厂商中，易华录是蓝光存储领域的领军企业，同有科技是专注专业的大数据存储基础架构提供商。

#### ● 基础软件赋能产业链上下游，海外厂商垄断格局逐步打破

**基础软件主要包括操作系统、数据库、中间件等。**  
**1) 操作系统:** 百度统计流量研究院的数据显示，截至2020年12月，Windows系统在我国桌面操作系统市场占据89.79%的市场份额，处于主导地位。国产操作系统多为以Linux为基础进行二次开发，主要包括麒麟软件的银河麒麟、中标麒麟和统信软件的UOS等。  
**2) 数据库:** 根据IDC的数据，国内厂商中，武汉达梦以2.1%的市场份额位列2019年中国数据库市场第六名，其他市场参与者包括人大金仓、南大通用等。  
**3) 中间件:** 根据智研咨询的数据，2015-2019年，我国中间件市场规模的CAGR达到9.42%，2019年的市场规模为72.4亿元。我国中间件主要厂商包括东方通、普元信息和宝兰德等，收入已初具规模。

### 投资建议

**操作系统:** 中国软件（国产操作系统龙头，双剑合璧强化生态构建）；

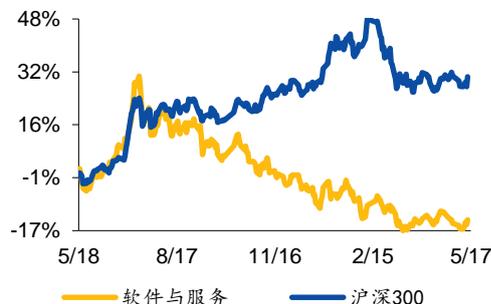
**CPU:** 中国长城（国产整机领航者，飞腾CPU放量可期）、中科曙光（高性能计算机领军企业，子公司海光信息拟科创板上市）；

**中间件:** 东方通（中间件市场开拓者，中移资本战投助力长期成长）。

### 风险提示

新冠肺炎疫情反复；宏观经济下行，政企客户的IT预算收缩；信创产业相关政策落地低于预期；国际政治、经济等形势变化超预期。

### 过去一年市场行情



资料来源: Wind

### 相关研究报告

### 报告作者

分析师 耿军军  
 执业证书编号 S0020519070002  
 电话 021-51097188-1856  
 邮箱 gengjunjun@gyzq.com.cn

联系人 陈图南  
 邮箱 chentunan@gyzq.com.cn

## 附表：重点公司盈利预测

公司代码	公司名称	投资评级	收盘价 (元)	总市值 (亿元)	EPS			PE		
					2020A	2021E	2022E	2020A	2021E	2022E
600536	中国软件	增持	48.19	238.33	0.14	0.30	0.47	349.30	160.26	102.03
000066	中国长城	增持	12.90	378.99	0.32	0.42	0.49	40.71	30.50	26.42
603019	中科曙光	增持	26.27	381.11	0.57	0.69	0.82	46.34	37.87	32.14
300379	东方通	增持	36.64	103.98	0.87	1.28	1.92	42.18	28.68	19.13

资料来源：Wind，国元证券研究所

(注：收盘日期为 2021 年 5 月 17 日)

## 目 录

1 政策技术双轮驱动，信创产业扬帆起航.....	6
1.1 政策推进科技创新，行业信创加速落地.....	6
1.2 生态建设为破局铺路，信创产业链初步形成.....	8
1.3 信息产业蓬勃发展，国产替换持续进行.....	12
2 基础硬件：核心技术逐步突破，国产化进程迈入快车道.....	14
2.1 CPU：计算机的运算与控制中心.....	14
2.1.1 飞腾：高自主化国产芯片，助力产业生态建设.....	16
2.1.2 鲲鹏：华为自主研发设计，创造计算性能纪录.....	19
2.1.3 龙芯：专注单核性能提升，系列产品广泛落地.....	21
2.1.4 申威：技术创新引领发展，筑成我国先进超算.....	22
2.1.5 海光：获 X86 技术授权，拟进军科创板上市.....	23
2.1.6 兆芯：手握三大核心技术，产品性能不断提升.....	24
2.2 GPU：与 CPU 分工协作的显示核心.....	24
2.2.1 景嘉微：国内 GPU 龙头厂商，有望打破寡头垄断.....	25
2.3 存储：新兴存储技术迎来发展机遇.....	28
2.3.1 易华录：依托蓝光存储优势，构建数据湖合作生态.....	30
2.3.2 同有科技：紧跟信创政策节奏，布局存储全产业链.....	32
3 基础软件：三位一体协同发力，生态建设成果显著.....	34
3.1 操作系统：基础软件的核心环节.....	34
3.1.1 麒麟软件：双剑合璧，强化“PK 体系”生态体系构建.....	35
3.1.2 统信软件：UOS 重磅落地，聚焦上下游产品适配.....	37
3.1.3 华为：专注 EulerOS 研发，代码开源加强横向合作.....	39
3.2 数据库：承载数据管理重任.....	40
3.2.1 人大金仓：市场拓展稳步推进，产品入选国家信创目录.....	44
3.2.2 武汉达梦：坚持自主创新之路，DM8 实现多维架构融合.....	45
3.3 中间件：承上启下的系统级软件.....	46
3.3.1 东方通：中间件领军企业，中移战投助力长期发展.....	47
3.3.2 普元信息：中台技术架构成熟，产品体系持续完善.....	48
3.3.3 宝兰德：立足电信领域，先发优势突出.....	49
4 核心企业推荐及盈利预测.....	51
4.1 中国软件.....	51
4.2 中国长城.....	53
4.3 中科曙光.....	55
4.4 东方通.....	57
5 风险提示.....	59

## 图表目录

图 1：中国信创生态实际市场规模及其发展趋势.....	7
-----------------------------	---

图 2: 2020 年中国信创生态细分市场规 模 (单位: 亿元) .....	7
图 3: 信创产业终端全栈架构概览 .....	9
图 4: 中国 X86 服务器出货量 .....	10
图 5: 2020 年上半年中国服务器厂商市 场份额 .....	10
图 6: 信创生态体系 .....	11
图 7: 政府单位操作系统采购均价 .....	13
图 8: 智能手机及电子计算机整机单月 产量 .....	14
图 9: Intel 在中国市场收入及增长情况 .....	14
图 10: AMD 在中国市场收入及增长情况 .....	14
图 11: 飞腾产品路线图 .....	17
图 12: 腾云 S2500 相比 FT-2000+ 单路 服务器, 性能大幅跃升 .....	17
图 13: 飞腾腾锐 D2000 发布 .....	18
图 14: 基于飞腾 CPU 的嵌入式产品群发 布 .....	18
图 15: 飞腾部分生态伙伴 .....	19
图 16: 鲲鹏芯片族的“量产一代、研发 一代、规划一代”策略 .....	20
图 17: 鲲鹏处理器相关生态结构 .....	21
图 18: 龙芯产品系列定位 .....	22
图 19: 申威应用于超级计算机 .....	23
图 20: “神威·太湖之光”全景 .....	23
图 21: 海光芯片大量用于刀片服务器的 制造 .....	23
图 22: 集成 GPU 市场竞争格局 .....	25
图 23: 独立 GPU 市场竞争格局 .....	25
图 24: 景嘉微 JM5400 与英伟达 GeForce 305M 参数对比 .....	26
图 25: 景嘉微图形显控产品在军用飞机 上的应用 .....	27
图 26: 景嘉微基于 JM7201 芯片的高性 能显卡 .....	27
图 27: 存储器分类 .....	29
图 28: 2019 年全球半导体存储器市场 格局 .....	29
图 29: 分布式存储系统网络结构 .....	30
图 30: 易华录蓝光存储光盘库 .....	31
图 31: 华为数据保护解决方案关键组件 .....	31
图 32: 易华录数据湖生态合作模式 .....	32
图 33: 同有科技代表产品 .....	33
图 34: 2018-2020 年中国操作系统市场 占有率变化 .....	34
图 35: 国产操作系统与 Linux 发行版的 对应关系 .....	35
图 36: 国产操作系统和服务器入围 2020-2021 年央采供应商名单 .....	35
图 37: 中国软件整合子公司前后股权 结构 .....	36
图 38: 麒麟软件发展历程 .....	36
图 39: 统信软件 A 轮融资后股权结构 .....	37
图 40: UOS 操作系统界面 .....	38
图 41: EulerOS 特性 .....	39
图 42: EulerOS 在 PaaS 中的应用 .....	39
图 43: EulerOS 在企业存储中的场景 .....	39

图 44: openEuler 开源社区 .....	40
图 45: 全球数据库流行度排名情况 .....	42
图 46: 中国关系型数据库软件市场规模预测 .....	43
图 47: 2019 年中国整体数据库市场份额 .....	43
图 48: 2019 年中国数据库市场现状 .....	43
图 49: 武汉达梦生态圈 .....	46
图 50: 中间件概览 .....	46
图 51: 中国中间件市场规模及增速 .....	47
图 52: 各中间件公司研发人员数量 (单位: 人) .....	47
图 53: 各中间件公司研发投入占营业收入比重 .....	47
图 54: 东方通交易中间件架构 .....	48
图 55: 普元中台技术架构 .....	49
图 56: 宝兰德发展历程 .....	50
图 57: 中国软件过去三年 PS-Band .....	52
表 1: 信创产业发展历程及部分重要事件 .....	6
表 2: 中国移动 2020 年 PC 服务器集中采购项目中中标情况 .....	8
表 3: 信创核心环节及部分厂商/产品 .....	8
表 4: 四大集团在信创产业的布局概况 .....	12
表 5: 全球与中国计算产业市场空间 .....	12
表 6: 主要芯片架构及国内研发状况 .....	15
表 7: 国产芯片产品市场占有率 .....	16
表 8: 鲲鹏主要 CPU 产品概况 .....	20
表 9: 申威主要产品体系 .....	22
表 10: 兆芯处理器概况 .....	24
表 11: 景嘉微主要 GPU 产品参数对比 .....	26
表 12: 景嘉微及景美与某公司签订的销售订单汇总列示 .....	28
表 13: UOS 近期产业链适配情况 .....	38
表 14: 数据库不同类型对比 .....	41
表 15: 人大金仓产品及特性 .....	44
表 16: 武汉达梦产品和方案 .....	45
表 17: 宝兰德中间件产品概览 .....	50
表 18: 中国软件盈利预测 .....	52
表 19: 中国长城盈利预测 .....	54
表 20: 中科曙光盈利预测 .....	56
表 21: 东方通盈利预测 .....	58

# 1 政策技术双轮驱动，信创产业扬帆起航

## 1.1 政策推进科技创新，行业信创加速落地

信创产业即信息技术应用创新产业，旨在用我国自主研发的基础软硬件产品实现对国外引进产品的替代。目前中国的IT产业在底层架构、标准、产品等领域严重依赖国外厂商，关键技术存在被封锁的风险，且国家网络安全易受到威胁。随着外部环境日趋复杂，美国商务部不断扩充“实体清单”，自有IT底层架构与标准的建设迫在眉睫。目前，我国信创产业已形成了以国家和科研机构为引导，诸多企业共同实践并积极突破的新局面。

从政策层面来看，国家持续加大对科技创新的支持力度，信创产业上升至国家战略：2020年，党的十九届五中全会明确了要“加快发展现代产业体系，推动经济体系优化升级”。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》指出：展望2035年，我国科技实力将大幅跃升，关键核心技术实现重大突破，进入创新型国家前列。在国家政策的培育下，信创行业的景气度持续上行，产业链的相关需求有望持续释放。

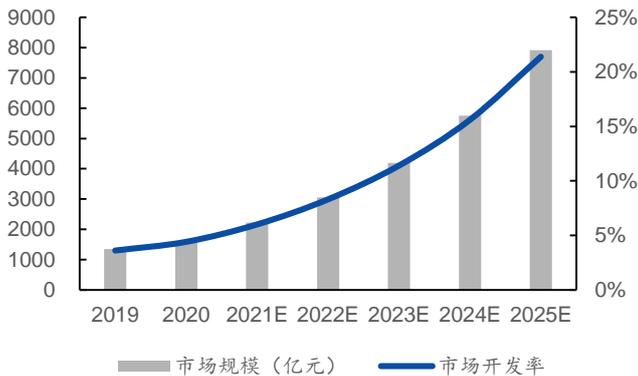
表 1：信创产业发展历程及部分重要事件

时间	事件或政策
2021.03	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》指出：要强化国家战略科技力量，制定科技强国行动纲要，健全社会主义市场经济条件下新型举国体制，打好关键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能，具体包括整合优化科技资源配置、加强原创性引领性科技攻关、持之以恒加强基础研究等。
2020.09	美国对华为升级版禁令正式实施，台积电、高通、三星及海力士等全球主要半导体厂商都将不再供应芯片给华为。
2020.08	国务院印发《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策》，旨在进一步优化集成电路产业和软件产业发展环境，深化产业国际合作，提升产业创新能力和发展质量。
2020.04	公安部、国家安全部、财政部等十二部门联合发布了《网络安全审查办法》，明确指出关键信息基础设施运营者采购网络产品和服务，影响或可能影响国家安全的，应当进行网络安全审查。
2020.03	科技部印发《关于推进国家技术创新中心建设的总体方案（暂行）》，明确到2025年，布局建设若干国家技术创新中心，突破制约我国产业安全的关键技术瓶颈。
2019.05	华为及其68家附属关联公司就被美国列入了实体清单，理由是国家安全方面的担忧。
2018.04	美国商务部发布公告称，美国政府在未来7年内禁止中兴通讯向美国企业购买敏感产品。
2018.04	全国网络安全和信息化工作会议召开，习近平总书记指出核心技术是国之重器，要下定决心、保持恒心、找准重心，加速推动信息领域核心技术突破。
2016.10	习近平总书记在主持中共中央政治局第三十六次集体学习时提出了“六个加快”的行动纲领，其中加快网络信息技术自主创新排在首位。
2016.03	信息技术应用创新工作委员会正式成立，其是由从事软硬件关键技术研究、应用和服务的单位发起的非营利性社会组织。
2014.02	中央网络与信息化领导小组成立，习近平总书记强调：要制定全面的信息技术、网络技术研究发展战略，下大气力解决科研成果转化问题。
2014.02	中央办公厅牵头，联合五个部委召开了主题为“相关党政机关办公环境所适用的计算机、操作系统、办公软件等全部国产化”的会议。
2013.11	中央国家安全委员会成立。

资料来源：国元证券研究所整理

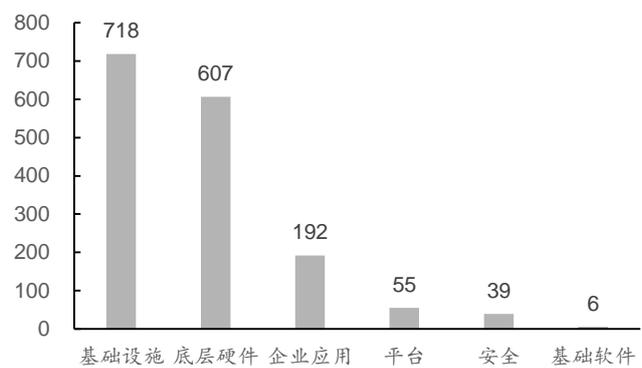
根据海比研究院《2021年中国信创生态》的数据，中国信创生态市场实际规模2020年为1617亿元，预计未来五年将保持高速增长，年复合增长率为37.4%，2025年将达到8000亿元规模。从2020年各细分领域市场规模来看，基础设施最高达718亿元，其次是底层硬件类为607亿元，企业应用类为192亿元，平台、安全和基础软件方面的市场规模仍然较小。

图 1：中国信创生态实际市场规模及其发展趋势



资料来源：海比研究院，国元证券研究所

图 2：2020 年中国信创生态细分市场规 模（单位：亿元）



资料来源：海比研究院，国元证券研究所

随着党政领域的成功示范，信创产业加速向金融、电信、能源、电力、医疗、教育、交通、公共事业等八大重点行业推进，国产信息基础设施有望迎来新一轮采购热潮。早在2018年5月，《2018-2019年中央国家机关信息类产品（硬件）和空调产品协议供货采购项目征求意见公告》中，已在原有服务器类别的基础上增设了“国产芯片服务器”这一类别，支持走自主创新的国产化发展道路。进入2020年后，三大运营商大规模采购信创服务器。我们认为：运营商集采标志着信创服务器的性能和稳定性已经得到市场认可，信创产业链有望持续受益。

- 2020年5月，中国电信发布2020年服务器集中采购项目货物招标集中资格预审公告，此次集采共分为8个标包，共计56314台，其中，H系列的国产服务器包括基于鲲鹏920系列的服务器，或基于中科曙光旗下海光系列的服务器，预估采购数量达11185台，占总数的19.9%。
- 2020年6月，中国移动2020年PC服务器集采项目中标候选人公示，华为、中兴、中移系统集成、烽火、中科可控等公司入围。根据C114通信网及猎云网的数据，本次招标总规模138272台，华为中标41312台，中标份额近30%。基于鲲鹏处理器的服务器中标达19563台，其中，中移系统集成(H3C)中标13475台，华为TaiShan服务器中标6088台，在鲲鹏所参与的标段中占比超过67%。本次鲲鹏服务器全面覆盖计算型、均衡型和存储型等服务器类型，将广泛用于中国移动IT云及移动云的建设，为中国移动“5G+”计划落地提供多样性算力支撑。
- 2020年9月，中国联通正式公布2020-2021年通用服务器集中采购项目招标结果，华为、紫光华山、中兴、浪潮、烽火超微、黄河科技、湘江鲲鹏、神州数码、长江计算、中铁信弘远、中科可控等11家企业入围。其中，华为中标

金额为 13.03 亿元、紫光华山中标金额为 12.28 亿元、浪潮中标金额为 12.27 亿元、中兴中标金额为 3.26 亿元、其他中标金额为 5.64 亿元。

**表 2：中国移动 2020 年 PC 服务器集中采购项目中中标情况**

标包	产品名称	数量(台)	各企业中标比例				
			华为	中兴通讯	中移系统集成	烽火通信	中科可控
1	计算型服务器 1 档	51345	44%	36%	20%	-	-
2	计算型服务器 2 档	1500	70%	-	30%	-	-
3	均衡型服务器 1 档	19995	20%	50%	-	30%	-
4	均衡型服务器 2 档	18661	27%	-	50%	-	23%
5	存储型服务器 1 档	31975	27%	50%	23%	-	-
6	存储型服务器 2 档	8796	-	-	42%	-	58%
7	均衡型服务器 3 档	6000	-	58%	42%	-	-

资料来源：中国移动采购与招标网，国元证券研究所

## 1.2 生态建设为破局铺路，信创产业链初步形成

信创产业链主要分为基础设施（芯片、PC/服务器、存储等）、基础软件（操作系统、数据库、中间件等）、外设、应用软件（ERP、办公软件、政务软件等）、网络安全（边界安全、终端安全等），核心环节包括芯片、PC/服务器、存储、中间件等。其中，我国应用软件国产化程度相对较高，而芯片技术的成熟度尚与发达国家存在一定差距。

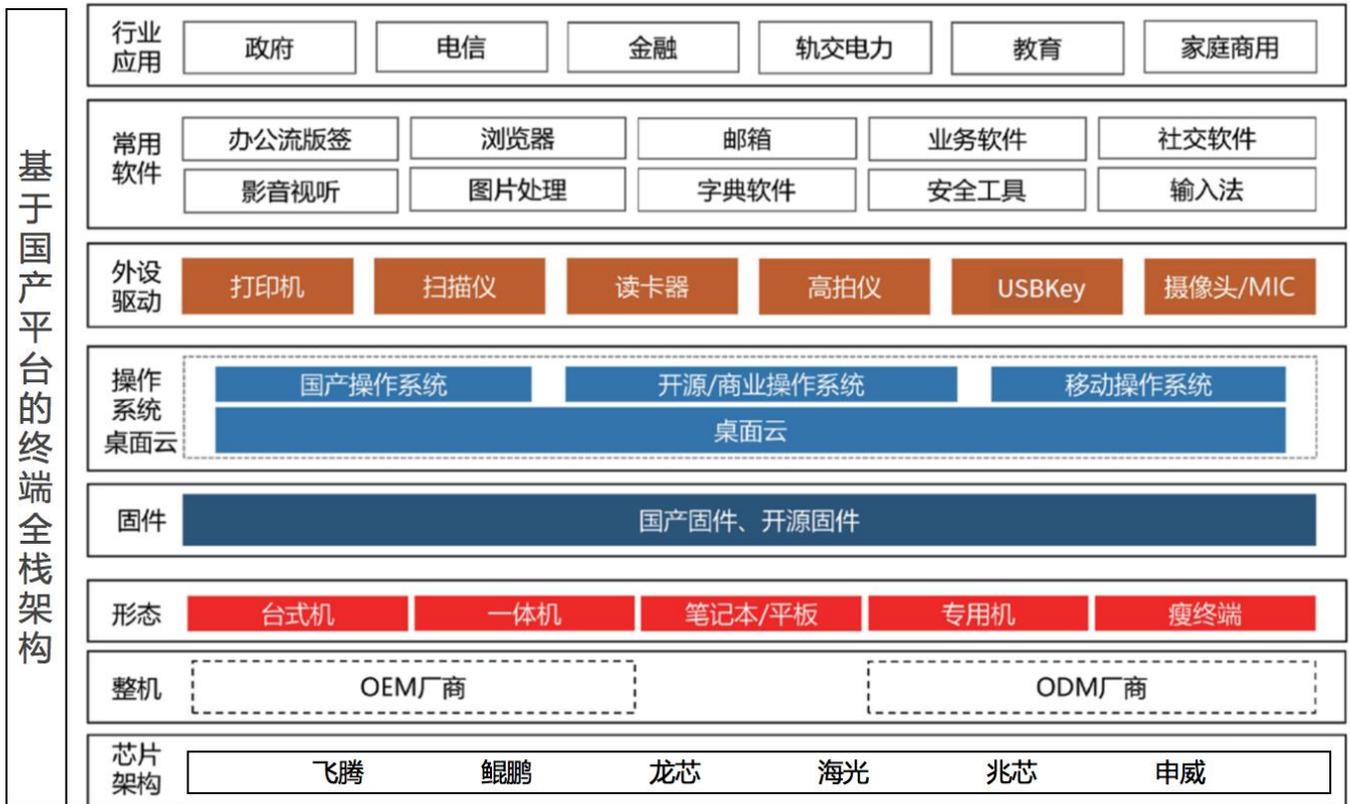
**表 3：信创核心环节及部分厂商/产品**

类别	细分领域	部分厂商/产品
基础硬件	芯片	华为鲲鹏、飞腾、龙芯、海光、兆芯、申威、景嘉微
	PC/服务器	浪潮信息、中科曙光、紫光股份、中国长城、联想集团、神州数码、宝德科技、拓维信息、东华软件、清华同方
	存储	华为、浪潮信息、联想集团、中科曙光、中国长城、同有科技、易华录
基础软件	操作系统	麒麟软件、统信软件、华为、普华基础软件
	中间件	东方通、普元信息、宝兰德
	数据库	华为 GaussDB、人大金仓、南大通用、神州通用、武汉达梦、优炫软件
外设	纳思达	
应用软件	金山办公、用友网络、广联达、福昕软件、鼎捷软件、超图软件、中望软件	
网络安全	安恒信息、卫士通、深信服、天融信、奇安信、启明星辰、山石网科、绿盟科技、中孚信息、任子行	

资料来源：国元证券研究所整理

基于国产平台的终端全栈架构包括硬件层、固件、操作系统、驱动层和应用层，各种设备、软件及其部署模式构成了一个庞大的“生态系统”。其中，芯片作为整机的核心，为终端、服务器、网络、存储和安全等各类设备提供核心算力支撑。

图 3：信创产业终端全栈架构概览

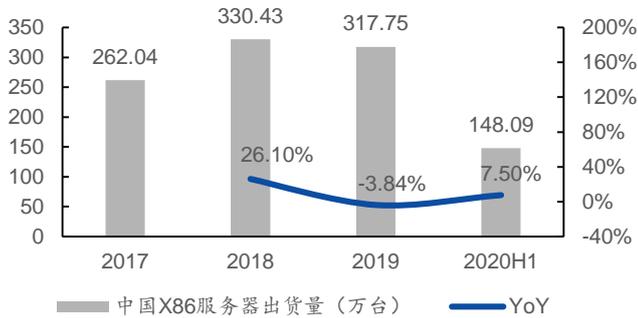


资料来源：《从端到云基于飞腾平台的全栈解决方案白皮书》，国元证券研究所

**芯片：**芯片是所有硬件设备的核心。目前国际市场中的主流 CPU 主要包括 X86 和 ARM 两类，国内市场份额主要被 X86 阵营的 Intel 和 AMD 占据。2002 年，中科院计算机所宣布研究出第一枚具有自主知识产权的高性能通用 CPU “龙芯 1 号”，标志着中国掌握了中央处理器的关键制造设计技术。此后，多款国产芯片相继问世，目前市场的主要参与者包括飞腾、鲲鹏、海光、龙芯、申威、兆芯等。近年来，本土厂商技术的进步带来了新一代芯片性能的大幅提升，国产芯片有望在未来实现集中放量。

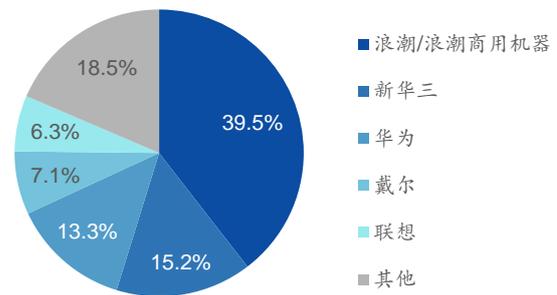
**服务器：**服务器是计算产业的基础产品，为全球计算产业提供强大的算力支持，是推动企业数字化转型以及云计算、人工智能、物联网、边缘计算等新兴技术发展的重要载体。目前，X86 服务器占据了全球服务器市场中 90% 以上的份额。根据 IDC 的数据，2020 年上半年，中国市场 X86 服务器出货量迎来拐点，较上年同期增长 7.50%。我们认为，未来在 5G 商用化的背景下，数据传输效率与数据量将同步上升，因此所需要的数据处理能力、存储空间也将越来越大，服务器出货量有望持续增长。

图 4：中国 X86 服务器出货量



资料来源：IDC，国元证券研究所

图 5：2020 年上半年中国服务器厂商市场份额



资料来源：IDC，国元证券研究所

注：按厂商销售额排序

**存储：**存储设备的发展离不开 5G、云、AIoT、汽车电子、游戏等多维需求的驱动。在数字化转型的推动下，企业需要储存的数据总量大幅增加，给存储设备供应商提供了发展机遇。IDC 预测，2018-2023 年，全球存储装机容量将以 18.4% 的年复合增长率增长，2023 年的存储装机容量将达到 11.7ZB。从全球存储介质来看，预计增长最快的存储介质是固态硬盘，2018-2023 年 CAGR 将达到 44.0%。

**操作系统：**操作系统是协调、管理和控制各类硬件资源和软件资源的控制程序。全球 PC 端操作系统市场由微软旗下的 Windows 系列和苹果旗下的 macOS 主导。百度统计流量研究院的数据显示，截至 2020 年 12 月，Windows 系统在我国桌面操作系统市场占据 89.79% 的市场份额，macOS 系统占比为 6.22%，国产替代空间十分广阔。目前我国自主研发的 PC 端操作系统操作以麒麟软件的银河麒麟、中标麒麟和统信软件的 UOS 为主。从移动端市场来看，国内市场主要参与者包括谷歌旗下的安卓和苹果旗下的 iOS，中国联通、阿里、华为、联想、百度等厂商也在着力推进移动终端操作系统的研发。

**中间件：**中间件是独立的系统级软件，连接操作系统层和应用程序层，主要为网络分布式计算环境提供通信服务、交换服务、语义交互操作服务等系统之间的协同集成服务，解决系统之间的互连互通问题。根据智研咨询的统计数据，2019 年中国中间件市场总体规模达到 72.4 亿元，同比增长 11.38%。随着新一代信息技术的发展以及传统行业在数字经济下的升级转型，预计国内中间件市场规模将保持稳定增长，国产中间件产品有望逐渐取代 IBM 和 Oracle 等外资厂商的市场份额。

**数据库：**数据库是按照数据结构来组织、存储和管理数据的仓库型数据管理系统，与操作系统、中间件同为三大基础软件之一，目前主要分为传统的关系型数据库与新兴的非关系型数据库两类。从竞争格局来看，过去国内数据库市场被海外的 Oracle、IBM 等企业垄断，近年来受益于信创政策的加速推进，本土数据库企业的市场份额得以显著提升。随着云数据库等新兴数据库的发展和国内厂商核心技术的持续迭代，未来数据库的国产替代进程有望提速。

**应用软件：**应用软件是打通整个信创生态建设的最后一步。随着本土厂商多年的技术积累、业务创新和市场开拓，国产应用软件逐渐崛起。在办公软件领域，国内市场中仅有数家本土厂商参与竞争，形成了微软、金山办公同台竞争，其他厂商跟进

发展的竞争态势；在 ERP 领域，高端市场主要被 SAP、Oracle 等海外企业占据，用友网络、金蝶国际等本土厂商在低端领域占据较大市场份额。

**网络安全：**我国一直对网络安全产业高度重视，出台了一系列政策和措施支持网络安全产业发展。根据中国网络空间安全协会发布的《2020 年中国网络安全产业统计报告》，2019 年中国网络安全市场规模约为 523.09 亿元，同比增长 25.37%，到 2023 年底将突破千亿元。从市场格局来看，欧美厂商起步较早，在技术上引领行业发展；国内信息安全市场呈现高度分散的特点，市占率较高的绝对龙头尚未出现。

与传统信息技术产业不同，信创产业更加强调生态体系的打造，核心逻辑在于形成以 CPU 和操作系统为核心的国产化生态体系，系统性地保证整个国产化信息技术体系可生产、可用、可控和安全。目前，国家和企业正在开展基于 CPU 和操作系统的适配工作，核心技术生态已初步形成。

图 6：信创生态体系



资料来源：亿欧智库，国元证券研究所

根据公开资料，目前我国信创产业的主要市场参与者包括四大集团：中国电子信息产业集团(CEC)、中国电子科技集团(CETC)、中科院和华为。其中，CEC 与 CETC 均为中央直接管理的国有独资企业：CEC 拥有从芯片、操作系统、中间件、数据库、安全整机到应用系统的国内最完整的自主先进产业链，重要子公司包括中国长城和中国软件等；CETC 是我国军工电子主力军、网信事业国家队、国家战略科技力量，在军工电子和网信领域占据技术主导地位，通过子公司太极股份间接持有人大金仓和金蝶天燕。

2011 年，CEC 把网络信息安全作为主要业务，开启了计算机软硬件体系国产化的漫长道路，研发了具有完全自主知识产权的飞腾“Phytium 处理器”和麒麟“Kylin 操作系统”，建立了具有安全性、可靠性的中国计算机软硬件基础体系—PK 体系。2019 年 12 月，CEC 在海南自贸港首次面向公众和产业界正式发布《PK 体系标准（2019 年版）》及《PKS 安全体系》，迈出了从核心技术到产业发展的关键一步。

**表 4：四大集团在信创产业的布局概况**

集团	CPU	存储	操作系统	数据库	中间件	PC/服务器
CEC	中国长城 (飞腾)	中国长城	中国软件 (麒麟软件)	中国软件 (武汉达梦)	中国软件	中国长城
CETC	-	-	普华基础软件	人大金仓	金蝶天燕	-
中科院	中科曙光 (海光)	中科曙光	中科方德	-	-	中科曙光
华为	鲲鹏	OceanStor	欧拉、鸿蒙	GaussDB	华为云 DDM	TaiShan

资料来源：国元证券研究所整理

### 1.3 信息产业蓬勃发展，国产替换持续进行

新应用、新技术、新计算架构、百亿级联接、爆炸式数据增长将重塑 ICT 产业新格局，催生新的计算产业链条，新的厂家和新的生态体系有望不断涌现。根据《鲲鹏计算产业发展白皮书》的预测，到 2023 年，全球计算产业投资空间将达到 1.14 万亿美元。

中国作为全球第二大经济体，近年来云计算、人工智能、物联网、边缘计算和 5G 方面的技术创新都已经接近甚至领先全球，预测 2023 年中国计算产业投资空间将达到 1043 亿美元，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。

**表 5：全球与中国计算产业市场空间**

类别	细分领域	2023 年全球市场空间	全球市场 2018-2023 年	2023 年中国市场空间	中国市场 2018-2023 年
		(亿美元)	CAGR	(亿美元)	CAGR
硬件	服务器及部件	1121.3	3.7%	339.7	12.4%
	企业存储设备	311.0	1.0%	60.0 (外置存储市场)	6.9% (外置存储市场)
软件	基础软件	1524.7	5.3%	-	-
	数据库软件	568.6	7.5%	39.8	26.9%
	中间件	434.0	10.3%	13.6	15.7%
	大数据平台软件	410.0	15.6%	26.6	44.7%
	企业应用软件	4020.2	8.2%	155.8	11.7%
云服务	公有云	1409.9	31.4%	295.7 (公有云 IaaS)	44.8% (公有云 IaaS)

资料来源：《鲲鹏计算产业发展白皮书》，国元证券研究所

根据中国工程院倪光南院士 2018 年 8 月莅临腾讯发表的专题演讲《从中美贸易摩擦看科技自主创新的机遇与挑战》，全国党政机关使用的电脑共有约 2000 万台，未来有望全部替换为国产 CPU 和操作系统。

根据采招网的公开信息和我们的产业调研，我们估算 PC 操作系统与服务器操作系统的采购价格分别在 500 元、7000 元左右。以此价格推算，国内党政市场空间广阔。

**图 7：政府单位操作系统采购均价**
**政府单位桌面操作系统采购均价：500元左右**

主要标的名称：银河麒麟桌面操作系统	主要标的名称：中标麒麟/NeoKylin 中标麒麟桌面操作系统软件V7.0
规格型号（或服务要求）：标准版	规格型号（或服务要求）：中标麒麟/NeoKylin 中标麒麟桌面操作系统软件V7.0
主要标的数量：26.00套	主要标的数量：10.00套
主要标的单价：600.0000	主要标的单价：350.0000
合同金额：1.560000万元	合同金额：0.500000万元

**政府单位服务器操作系统采购均价：7000元左右**

商品类目	标的名称	品牌	规格型号	数量	单价(元)	成交金额(万元)
linux服务器操作系统	L inux服务器操作系统v7.0	一铭软件/Emindsoft	V7.0	28	6762.00	18.933600

序号	货物名称	单价	数量	单位	合价	品牌	规格型号	产地及厂家	供货期	环保节能产品证书编号及有效期
3	服务器操作系统	7500	2	套	15000	统信	统信服务器操作系统V20	北京统信软件技术有限公司	签订合同6个月内	/

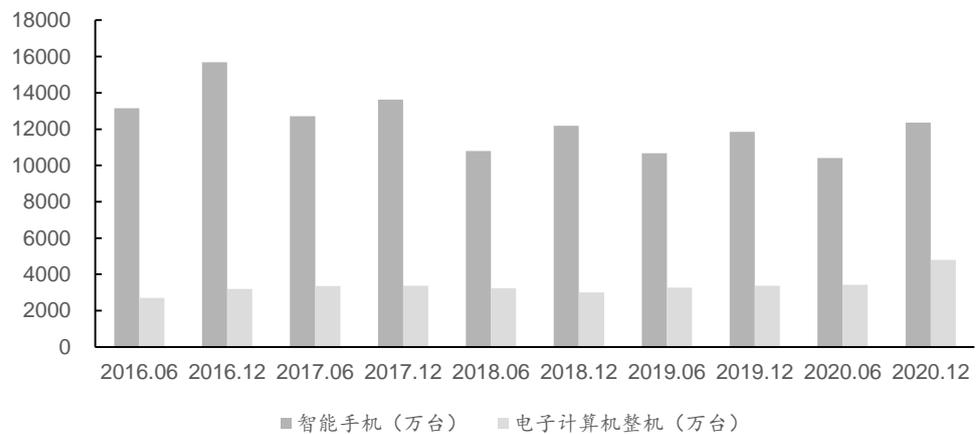
资料来源：中国政府采购网，国元证券研究所

## 2 基础硬件：核心技术逐步突破，国产化进程迈入快车道

### 2.1 CPU：计算机的运算与控制中心

CPU 是智能手机与计算机等产品的运算与控制中心，其收入情况与终端产品出货量密切相关。2016 年以来，我国智能手机需求下降，出货量呈现逐年下滑的趋势。随着 5G 商用化的普及，2020 年 12 月单月，智能手机出货量实现同比正增长，未来有望逐渐恢复。根据 Wind 数据，我国电子计算机整机的产量始终保持稳定，2020 年 12 月的单月产量为 0.48 亿台，同比增长 42.49%。在 2020 年新冠肺炎疫情的影响下，智能手机和计算机的产能仍然表现出较强的韧性，保障了 CPU 市场的稳健成长。

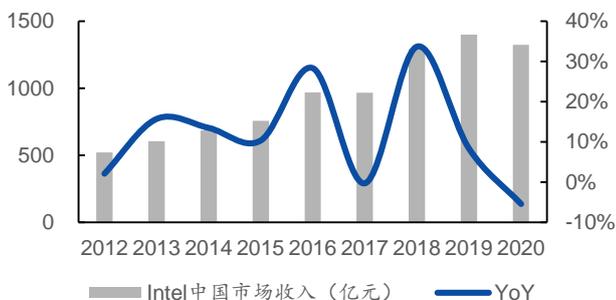
图 8：智能手机及电子计算机整机单月产量



资料来源：Wind，国元证券研究所

根据 Mercury Research 的统计数据，在 2019 年全球的桌面端 CPU 市场中，Intel 占据了 81.7% 的市场份额，AMD 占据了 18.3% 的市场份额，VIA 占据了约 0.1% 的市场份额；在服务器市场中，Intel 占据了 95.5% 的市场份额，AMD 占据了 4.5% 的市场份额。分地区来看，两家公司 2020 年在中国市场的收入合计达到 1551.16 亿元，占全球市场销售收入的 27.13%，2012-2020 年间在中国市场收入之和的 CAGR 达到 10.11%，反映出中国市场巨大的潜力。

图 9：Intel 在中国市场收入及增长情况



资料来源：Wind，国元证券研究所

图 10：AMD 在中国市场收入及增长情况



资料来源：Wind，国元证券研究所

指令集是 CPU 中用来计算和控制计算机系统的一套指令的集合，一般可分为复杂指令集(CISC)和简单指令集(RISC)，是 CPU 设计环节的关键。由于自主研发指令集架构的技术门槛较高，因此多数国内厂商选择购买国外的技术授权，授权方式主要分为两种：指令集架构授权和 IP 内核授权。其中，获得指令集架构授权的厂商可以对指令集架构进行大幅度改造，对企业研发能力要求更高；而 IP 授权企业没有权限对内核进行改造。

- CISC 的指令系统比较丰富，有专用指令来完成特定的功能。在 CISC 微处理器中，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，因此控制简单，但计算机各部分的利用率不高，执行速度较慢。CISC 以 Intel、AMD 的 X86 CPU 为代表。
- RISC 结构优先选取使用频率最高的简单指令，对不常用的功能通过组合指令来完成，以 ARM，IBM Power 为代表。ARM 相比 CISC 拥有体积小、低功耗和性价比高的特点，在移动芯片领域占主导地位。目前主流的手机芯片厂商几乎都采用了 ARM 架构，例如高通、德州仪器、三星及苹果等。我国采用 ARM 架构的芯片厂商主要包括飞腾和华为。

**表 6：主要芯片架构及国内研发状况**

分类	现状/趋势	技术特点	国内公司情况	优劣势及前景分析
X86	3 家公司拥有架构 license 2003 年开始有 64 位服务器版本	CISC 指令集 追求单核能力强 从 PC 到服务器，后 向兼容历史指令集	海光通过 AMD 获得授权 兆芯通过 VIA 获得授权	优势：软件生态好，服务器领域市场占有率高 劣势：指令集向后兼容历史包袱重，实现复杂；芯片面积大、功耗高；价格昂贵
ARM	软银控股，独立运营的英国公司，只销售设计 license，支撑合作方设计和销售芯片 2011 年发布 v8 架构，应用于服务器领域	RISC 指令集 重视低功耗设计 多核技术路线，追求 能效比	鲲鹏和飞腾拥有 v8 架构的永久授权，鲲鹏通过高通拥有架构授权，但高通已退出市场	优势：可拥有完整知识产权；芯片厂商多，已形成生态；技术追求能效比，匹配数据中心发展趋势 劣势：服务器软件生态弱于 X86
MIPS	已被 AI 初创公司 Wave Computing 收购 后续计划开源，重点发展边缘计算领域	RISC 指令集 小型化，低功耗，嵌入式设备使用较多	龙芯拥有架构授权	服务器领域生态较弱，市场占有率低，影响力逐步减弱
POWER	IBM 公司拥有，主要用于 IBM 服务器系统 通过 OpenPOWER 联盟扩展生态	RISC 指令集 单核能力强 追求极致可靠性 成本较高	苏州中晟宏芯通过 OpenPOWER 联盟获得架构授权，未量产	技术及生态由 IBM 掌控，主要应用于金融行业，其他行业应用少
Alpha	由 DEC 开发，先被康柏收购后被惠普雪藏	RISC 处理器中最快的一种，并且获得了 Windows NT 的支持	申威基于该架构研发服务器芯片	服务器领域生态较弱，市场占有率低，影响力逐步减弱

资料来源：国务院发展研究中心《中国云计算产业发展白皮书》，国元证券研究所

从 2018 年美国制裁中兴事件，到 2020 年的华为芯片断供风波，我国在芯片领域的短板日益显露。亿欧智库的数据显示，国产 CPU 在服务器和 PC 端市场中占有率不

到 0.5%，而在通信设备领域的占有率相对较为乐观。目前我国 CPU 市场以 X86 为主，Intel 和 AMD 两家公司处于垄断地位，拥有高度自主研发的国产 CPU 是我国 IT 技术发展的必经之路。

**表 7：国产芯片产品市场占有率**

系统	设备	核心芯片	市场占有率
计算机系统	服务器	CPU	<0.5%
	个人电脑	CPU/GPU	<0.5%
	工业应用	CPU	~10%
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	~1%
	数字信号处理设备	DSP	<0.5%
	嵌入式系统	Embedded CPU	~10%
通信设备	移动通信终端	Application Processor	~23%
		Communication Processor	~25%
		Embedded CPU/GPU	<0.5%
		Embedded DSP	<0.5%
		核心网络设备	NPU
存储设备	半导体存储器	DRAM	<0.5%
		NAND Flash	<0.5%
		NOR Flash	~12%
显示及视频系统	高清电视和智能电视	图像处理器	~40%
		显示驱动	<0.5%

资料来源：亿欧智库，国元证券研究所

### 2.1.1 飞腾：高自主化国产芯片，助力产业生态建设

飞腾信息技术有限公司是国内领先的自主核心芯片提供商，由中国电子信息产业集团、天津市滨海新区政府和天津先进技术研究院于 2014 年联合支持成立。目前飞腾公司的总部设在天津。飞腾公司致力于飞腾系列国产高性能、低功耗通用计算微处理器的设计研发和产业化推广，同时联合众多国产软硬件生态厂商，提供基于国际主流技术标准、中国自主先进的全国产信息系统整体解决方案，支撑国家信息安全和重要工业安全。

经过多年的技术积累，飞腾的 CPU 产品具有谱系全、性能高、生态完善、自主化程度高等特点。目前飞腾已发布的 CPU 产品主要包括高性能服务器 CPU（腾云 S 系列）、高效能桌面 CPU（腾锐 D 系列）和高端嵌入式 CPU（腾珑 E 系列）三大系列，为从端到云的各型设备提供核心算力支撑。

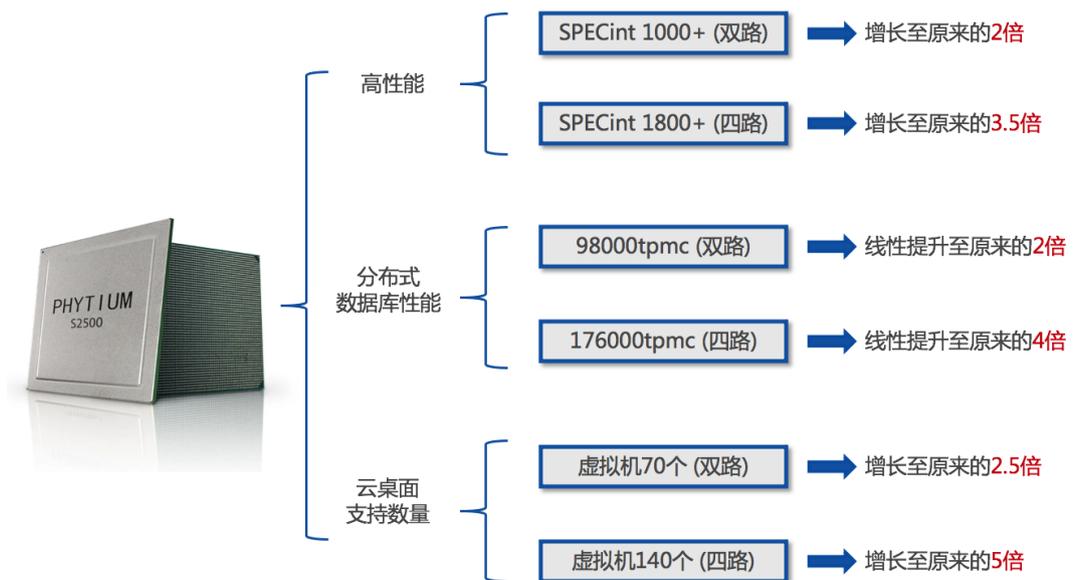
图 11：飞腾产品路线图



资料来源：《从端到云基于飞腾平台的全栈解决方案白皮书》，国元证券研究所

2020年7月，飞腾正式发布了新一代高可扩展多路服务器芯片腾云 S2500。腾云 S2500 继承了上代产品 FT-2000+的卓越性能，在多路扩展能力方面取得了重大突破，兼具高可扩展、高性能、高安全、高可靠、高能效五大核心能力，将为行业新基建提供更高算力、更高密度、更多配置、更低成本的解决方案。根据飞腾在发布会上披露的数据，一个机柜数量的 FT-2000+服务器所提供的算力，仅用 1/3 数量的 S2500 四路 2U 服务器或 1/2 数量的 S2500 双路 2U 服务器就可以实现，系统建设成本进一步压缩。

图 12：腾云 S2500 相比 FT-2000+单路服务器，性能大幅跃升



资料来源：《从端到云基于飞腾平台的全栈解决方案白皮书》，国元证券研究所

公司总经理窦强在发布会上表示：这款多路服务器芯片是飞腾补齐高端芯片的最后一块版图的服务器 CPU 产品。腾云 S2500 将大幅提升政务云和大数据基础设施底座的算力，还使飞腾平台逐步具备了对算力要求更高的电信、金融等新基建核心行业核心业务的支撑能力。

在 2020 年 12 月举办的飞腾生态伙伴大会上，飞腾发布了新产品腾锐 D2000。相比上一代产品，腾锐 D2000 性能大幅跃升，SPECint 分值为 97.45，接近原来的 2 倍。

此外，多家企业在生态大会上发布了基于飞腾 CPU 的全新服务器和嵌入式产品。长城、浪潮、同方、曙光、中兴通讯等 15 家国内厂商发布了基于腾云 S2500 的多路服务器产品群，锐捷、长城金融、中电智能、汉为、恒为、蓝炬等 10 家国内厂商发布了基于飞腾 CPU 的嵌入式产品群。这些产品将用于国内政务和企业办公、云计算、数据中心、金融等多个领域，产品性能、能耗以及自主程度在同类型产品中具备明显优势，能够有效支撑国家核心信息系统转型升级。

图 13：飞腾腾锐 D2000 发布



资料来源：天津飞腾官网，国元证券研究所

图 14：基于飞腾 CPU 的嵌入式产品群发布



资料来源：天津飞腾官网，国元证券研究所

截至 2020 年底，飞腾的软硬件合作伙伴数量已经超过了 1600 家。2020 年全年，飞腾完成了 423 个合作伙伴 924 个项目的开案设计与支持；与 851 家厂商的 2557 款软件完成适配优化与认证；携手生态伙伴发布了 90 余个行业联合解决方案，覆盖电信、金融、能源、交通、医疗、数字城市、工业制造等行业领域。

根据中国长城发布的《2021 年 5 月 13 日投资者关系活动记录表》，2020 年飞腾市场、营收、研发、生态和队伍建设均取得突破性进展，累计发货数量超过 150 万片；实现营业收入 12.72 亿元，净利润 3.41 亿元。

图 15：飞腾部分生态伙伴

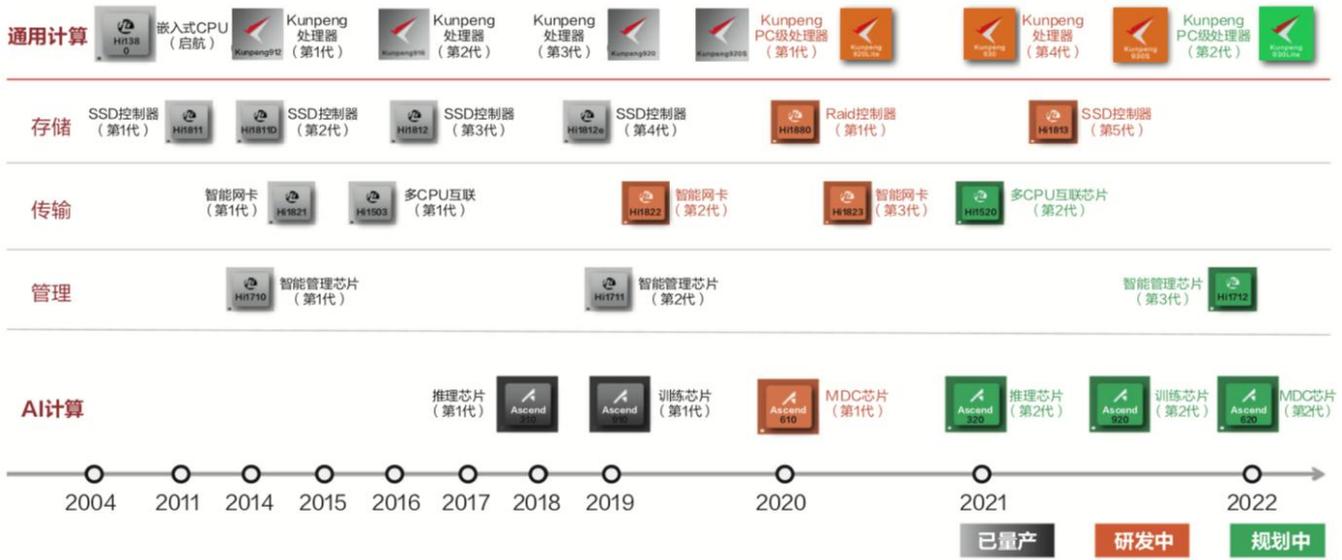
数据库领域生态伙伴				存储领域生态伙伴			
				中间件领域生态伙伴			

资料来源：《从端到云基于飞腾平台的全栈解决方案白皮书》，国元证券研究所

### 2.1.2 鲲鹏：华为自主研发设计，创造计算性能纪录

鲲鹏处理器是华为在 2019 年 1 月向业界发布的高性能数据中心处理器，目的在于满足数据中心的多样性计算和绿色计算需求，具有高性能，高带宽，高集成度，高效能四大特点。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，二者共享生态资源，互相促进、共同发展。为满足新算力需求，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。

图 16：鲲鹏芯片族的“量产一代、研发一代、规划一代”策略



资料来源：《鲲鹏计算产业发展白皮书》，国元证券研究所

目前鲲鹏的 920 和 916 系列产品已实现量产，930 系列尚仍在研发和规划中。华为最新发布的鲲鹏 920 是行业内首颗兼容 ARM 架构的 64 核数据中心处理器，由华为自主研发设计，采用多发射、乱序执行、优化分支预测等多种手段提升单核的性能。根据华为在第六届世界互联网大会上公布的数据，该处理器在创造计算性能纪录的同时，功耗比性能标杆处理器更低，能效比超过主流处理器 30%。在大规模数据中心业务实践中，每万台基于鲲鹏处理器的服务器可以每年省电 1 千万度，碳排放每年减少 10000 吨。

表 8：鲲鹏主要 CPU 产品概况

产品分类	型号	核数	主频	内存通道	TDP 功耗
鲲鹏 920 系列	7260	64	2.6GHz	8	180W
	5250	48	2.6GHz	8	150W
	5230	32	2.6GHz	8	120W
	5220	32	2.6GHz	4	115W
	3210	24	2.6GHz	4	95W
鲲鹏 916 系列	5130	32	2.4GHz	4	75W

资料来源：华为官网，国元证券研究所

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。目前，全球鲲鹏计算厂商已经构筑了相对完整的基础软件生态，在政务等重点行业的生态也已经初步成型。业界主流的 Linux 操作系统、虚拟化软件、数据库、中间件等基础软件均全面支持鲲鹏处理器，其在政府、金融、电信和互联网等行业的主要场景已经规模商用。

在鲲鹏生态建设上，华为与海内外生态厂家合作，重点投入了操作系统、编译器、

工具链、算法优化库等开发和维护，同时针对数据中心大数据、分布式存储、云原生应用等场景，开发基于鲲鹏处理器的解决方案产品和参考设计。

图 17：鲲鹏处理器相关生态结构



资料来源：《鲲鹏计算产业发展白皮书》，国元证券研究所

### 2.1.3 龙芯：专注单核性能提升，系列产品广泛落地

龙芯是中国科学院计算所自主研发的通用 CPU，采用自主 LoongISA 指令系统，兼容 MIPS 指令，2002 年 8 月诞生的“龙芯一号”是我国首枚拥有自主知识产权的通用高性能微处理芯片。2010 年，中国科学院和北京市政府共同牵头出资，龙芯中科技术有限公司正式成立，开始市场化运作，旨在将龙芯处理器的研发成果产业化。龙芯中科在网络安全、办公与信息化、工控及物联网等领域与合作伙伴展开了广泛的市场合作，产品在政府、能源、金融、交通、教育等行业领域取得了广泛应用。

2019 年 12 月，龙芯中科发布了龙芯新一代通用 CPU 产品 3A4000/3B4000，该产品在工艺不变的条件下，通过龙芯中科多年积累的微结构的设计优化，比龙芯 3A3000 性能提升一倍以上。中国电子技术标准化研究院(CESI)中国赛西实验室使用国际标准 CPU 性能测试工具 SPEC CPU2006 进行实际测试，数据表明，龙芯 3A4000 的定点和浮点单核分值均超过 20 分，而龙芯 3A3000 约为 10 分。通过操作系统配合实现优化功耗管理，龙芯 3A4000 笔记本电脑工作时间比龙芯 3A3000 延长一倍以上。

图 18：龙芯产品系列定位



资料来源：龙芯中科公开资料，国元证券研究所

根据龙芯2020年11月在中国芯应用创新高峰论坛暨IAIC颁奖典礼上披露的数据，在安全类应用领域，龙芯高质量等级芯片销售量超过10万颗；民用信息化上，党政、教育等出货量超过100万颗；在网络安全、能源、交通、光电领域，基于龙芯的IP授权，出货量超过1000万颗。龙芯官方表示，截至2020年底，龙芯有1000多家合作伙伴，超过2万名的开发人员，并提供芯片级开放、主板级共享、内核级支持和开放性商业模式，打造真正开放的全产业链生态体系。

### 2.1.4 申威：技术创新引领发展，筑成我国先进超算

成都申威科技有限责任公司成立于2016年，目前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。申威系列国产芯片已多次成功应用于国家重大科技工程项目中，并在党政机关、关键领域、商业市场上开展了产业化推广，正在为国家信息安全战略和信息产业升级发展做出积极的贡献。

表 9：申威主要产品体系

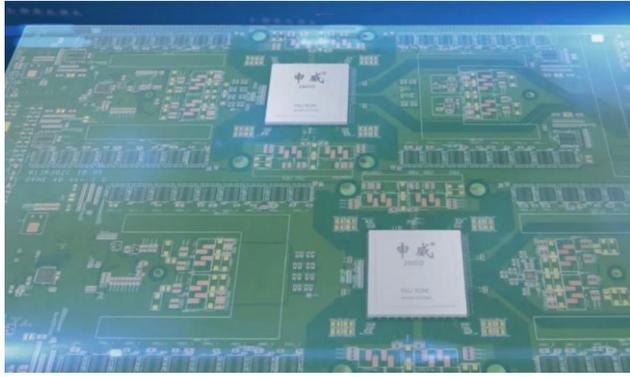
产品分类	产品型号	应用领域
高性能多线程处理器	申威 26010	面向构建十亿亿次超级计算机系统
高性能单核处理器	申威 111、申威 121 (研发中)	面向军工、工控等领域应用
高性能多核处理器	申威 221、申威 411、申威 421、申威 421M、申威 1621	面向高密度计算型嵌入式应用需求、中低端服务器、高端桌面计算机应用、中低端桌面计算机应用等
申威国产 I/O 套片	SW-ICH2、SW-ICH1	可与申威处理器或其他主流处理器配套使用

资料来源：申威官网，国元证券研究所

申威处理器在超级计算机和服务器领域应用广泛。“神威·太湖之光”是世界上首台

运行速度超过十亿亿次的超级计算机，系统全面采用国家科技重大专项核高基专项支持的“申威 26010”众核处理器。该处理器采用了片上融合的异构众核体系结构，单芯片计算能力相当于 3 台 2000 年全球排名第一的超级计算机，足以比肩当前超级计算机领域最先进的处理器，打破了国外的技术封锁。

图 19: 申威应用于超级计算机



资料来源: Report on the Sunway TaihuLight System, 国元证券研究所

图 20: “神威·太湖之光”全景



资料来源: Report on the Sunway TaihuLight System, 国元证券研究所

### 2.1.5 海光: 获 X86 技术授权, 拟进军科创板上市

海光信息技术股份有限公司成立于 2014 年, 为中科曙光下属子公司。根据天眼查的信息, 中科曙光目前持有海光 32.10% 的股份。2016 年, AMD 与海光达成合作协议, 授权其利用 AMD 的 X86 技术和 SoC IP 用于芯片开发, 海光成为我国唯一拿到 AMD 研发的“Zen”架构的厂商。

2019 年, 美国商务部将海光加入了实体清单, AMD 难以继续向合资企业授予任何其他 IP 许可, 但海光仍然可以使用已获得许可的原始 IP, 并且可以继续对其进行改进。根据中信证券官网, 海光与中信证券于 2021 年 1 月签署 IPO 辅导协议, 拟在科创板上市。

图 21: 海光芯片大量用于刀片服务器的制造

#### TC7140 国产化海光 ATCA处理刀片

TC7140 国产化海光 ATCA处理刀片

浏览量: 800 上传更新: 2020-08-18



产品概述:

CPU: 国产海光 CPU HYGON Dhyana C86-71xx系列处理器, 14nm工艺, 支持16核、24核、32核CPU; 满足主流应用计算需求, 助力安全、可控的高性能计算; 使用x86指令集, 具备完善生态链, 满足部署扩展需求, 并能快速适配应用迁移。

资料来源: 深圳市时代通信技术有限公司官网, 国元证券研究所

在基本架构方面，海光处理器在核心布局上和原版“Zen”完全相同，包括缓存容量、TLB 容量、端口布局等部分；在加密机制方面，“Zen”架构的霄龙处理器原本采用了 AMD SEV 虚拟化加密技术，涉及 RSA、ECDSA、ECDH、SHA、AES 等加密算法，海光将其改为了我国自主研发的 SM2、SM3 和 SM4，可控性大大增强。获得 AMD 的 IP 授权从侧面反映出海光的实力，同时，国产处理器的成功研发也标志着我国信创产业取得突破性进展。

### 2.1.6 兆芯：手握三大核心技术，产品性能不断提升

上海兆芯集成电路有限公司于 2013 年成立，通过中国台湾威盛电子(VIA)获得了 X86 架构的授权。兆芯同时掌握中央处理器、图形处理器、芯片组三大核心技术，具备相关 IP 自主设计研发的能力，自成立以来已成功研发并量产多款通用处理器产品，并形成“开先”、“开胜”两大系列，产品性能不断提升。2019 年 6 月，兆芯发布开先 KX-6000/开胜 KH-30000 系列处理器，是首款主频达到 3.0GHz 的国产通用处理器。根据兆芯官网披露的数据，截至 2020 年底，兆芯已累计申请专利 1600 余件，获权 1200 余件。

2020 年 10 月，VIA 召开重大信息说明会，宣布通过持股 100%的子公司 VIABASE 和 VIATECH 出售部分芯片产品相关技术、数据等知识产权（不含专利权）予 VIA 间接持股 14.75%的上海兆芯，交易金额为 1.39 亿美元。此外，VIABASE 将出售部分处理器相关技术、数据等知识产权（不含专利权）给予上海兆芯，交易金额为 1.18 亿美元。我们认为，兆芯本次收购 VIA 的部分 X86 处理器、芯片组技术、资料等 IP 产权，有助于提升兆芯的技术积累和产品自主化程度，加速产品的商业化落地进展。

表 10：兆芯处理器概况

产品分类	产品型号	工艺	发布日期	最高主频	内核数	应用领域
PC/嵌入式 处理器	开先 KX-6000 系列处理器	16nm	2019Q2	3.0GHz	8 核/4 核	主要面向高性能桌面、便携终端、嵌入式等市场应用领域
	开先 KX-5000 系列处理器	28nm	2017Q4	2.0GHz	8 核/4 核	主要面向桌面、嵌入式等市场应用
	开先 ZX-C+系列处理器	28nm	2016Q3	2.0GHz	4 核	可提供基于硬件的数据加解密功能
	开先 ZX-C 系列处理器	28nm	2015Q2	2.0GHz	4 核	可提供基于硬件的运行数据加密
服务器 处理器	开胜 KH-30000 系列处理器	16nm	2019Q2	3.0GHz	8 核	主要面向服务器、存储等市场等应用领域
	开胜 KH-20000 系列处理器	28nm	2017Q4	2.0GHz	8 核	主要面向服务器、存储等市场应用领域
	开胜 ZX-C+系列处理器	28nm	2016Q2	2.0GHz	8 核	可提供基于硬件的运行数据加密
IO 扩展芯片 /芯片组	ZX-200IO 扩展芯片	40nm	2017Q4	-	-	面向桌面/便携终端、服务器、嵌入式等市场领域
	ZX-100S 芯片组	40nm	2016Q3	-	-	专为服务器与存储解决方案设计

资料来源：兆芯官网，国元证券研究所

### 2.2 GPU：与 CPU 分工协作的显示核心

GPU 的全称为图形处理器，又称显示核心、视觉处理器、显示芯片，是一种专门在个人电脑、工作站、游戏机和平板电脑、智能手机等移动设备上做图像和图形相关

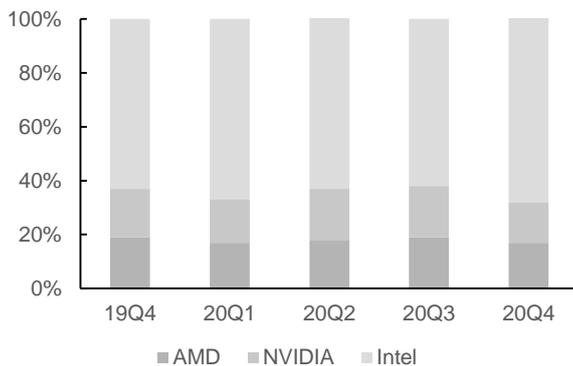
运算工作的微处理器。与 CPU 相比，GPU 拥有更多的计算单元，因此在解决计算密集型的程序与易于并行的程序方面具有优势。GPU 可分为集成 GPU 与独立 GPU：

- 集成 GPU 是集成于主板或 CPU 上的图像处理单位，占用物理内存，因此会对系统性能和速度造成一定影响。集成 GPU 通常价格较低、兼容性较好，但无法实现更换。
- 独立 GPU 指通过独立显卡插在主板上的图像处理单位，不占用物理内存。一般而言，独立 GPU 的性能比集成 GPU 更高，能耗和价格也相应较高。

GPU 行业进入壁垒较高，市场格局相对集中，主要参与者包括 Intel、AMD 和英伟达。从集成 GPU 市场来看，根据 Jon Peddie Research 的统计数据，2020 年第四季度全球 GPU 出货量同比增长了 12.4%，预计 2020-2025 年期间，GPU 装机量的 CAGR 将达到 3.7%。第四季度，AMD 的整体市场份额较上一季度下降了 2.2 个百分点，英伟达下降了 4.37 个百分点，Intel 凭借稳定的供应链稳居市场龙头，市场份额提升了 6.6 个百分点。

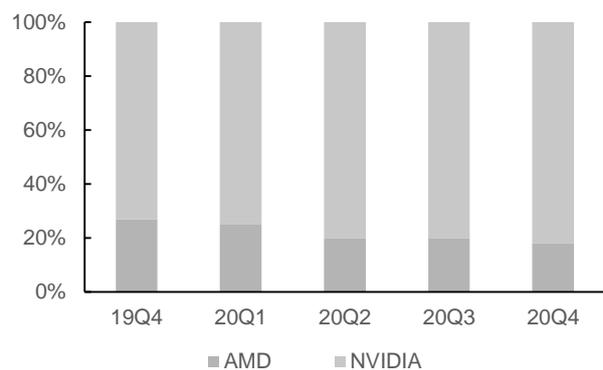
从独立 GPU 市场来看，2020 年第四季度，英伟达较上一季度提高了 2 个百分点的市场占有率，目前占据了 82% 的独立显卡市场，AMD 的市场份额为 18%。与去年同期的市占率相比，英伟达实现了较大幅度的增长。

图 22：集成 GPU 市场竞争格局



资料来源：Jon Peddie Research，国元证券研究所

图 23：独立 GPU 市场竞争格局

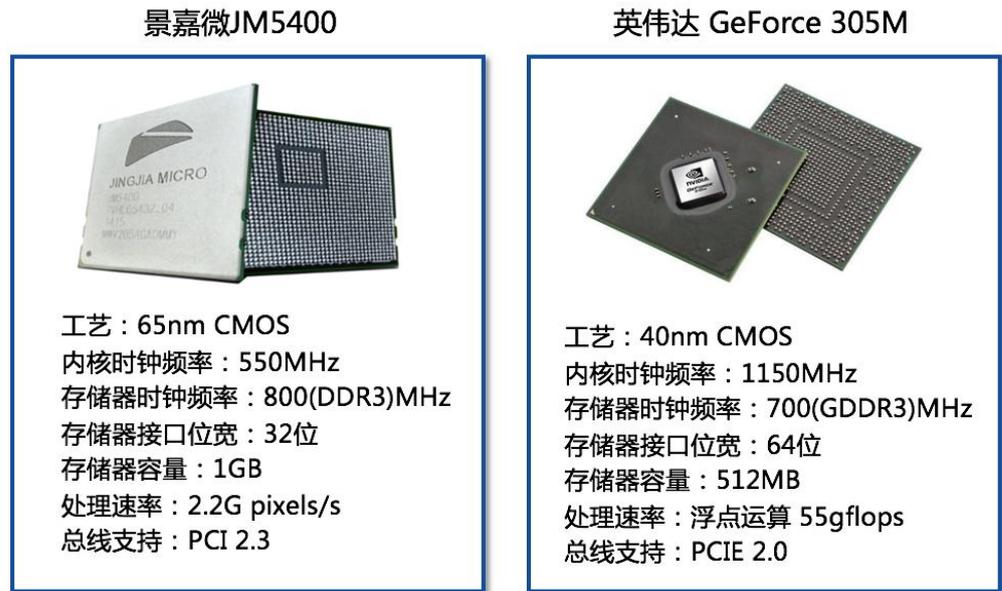


资料来源：Jon Peddie Research，国元证券研究所

### 2.2.1 景嘉微：国内 GPU 龙头厂商，有望打破寡头垄断

长沙景嘉微电子股份有限公司成立于 2006 年，主要从事高可靠电子产品的研发、生产和销售，产品主要涉及图形显控领域、小型专用化雷达领域、芯片领域等。在图形处理芯片领域，景嘉微经过多年的技术钻研，成功研发了多款具有自主知识产权的图形处理芯片。2014 年 4 月，景嘉微成功研发出国内首款国产高可靠、低功耗 GPU 芯片 JM5400。JM5400 具有完全自主知识产权，可广泛应用于有高可靠性要求的图形生成及显示等领域，在多个国家重点项目中得到了成功的应用，打破了国外产品长期垄断我国 GPU 市场的局面。

图 24：景嘉微 JM5400 与英伟达 GeForce 305M 参数对比



资料来源：与非网，百度百科，景嘉微官网，国元证券研究所

景嘉微以 JM5400 研发成功为起点，不断研发更为先进且适用更为广泛的一系列高性能低功耗图形处理芯片，第二代图形处理芯 JM7200 于 2018 年 8 月成功流片，在产品性能和工艺设计上较第一代图形处理芯片 JM5400 有较大的提升。目前，JM7200 已完成与龙芯、飞腾、麒麟软件、统信软件等国内主要的 CPU 和操作系统厂商的适配工作，与中国长城、超越电子等十余家国内主要计算机整机厂商建立合作关系并进行产品测试。2019 年，景嘉微在 JM7200 基础上，推出了商用版本 JM7201，满足桌面系统高性能显示需求，并全面支持国产 CPU 和国产操作系统，推动国产计算机的生态构建进一步完善。

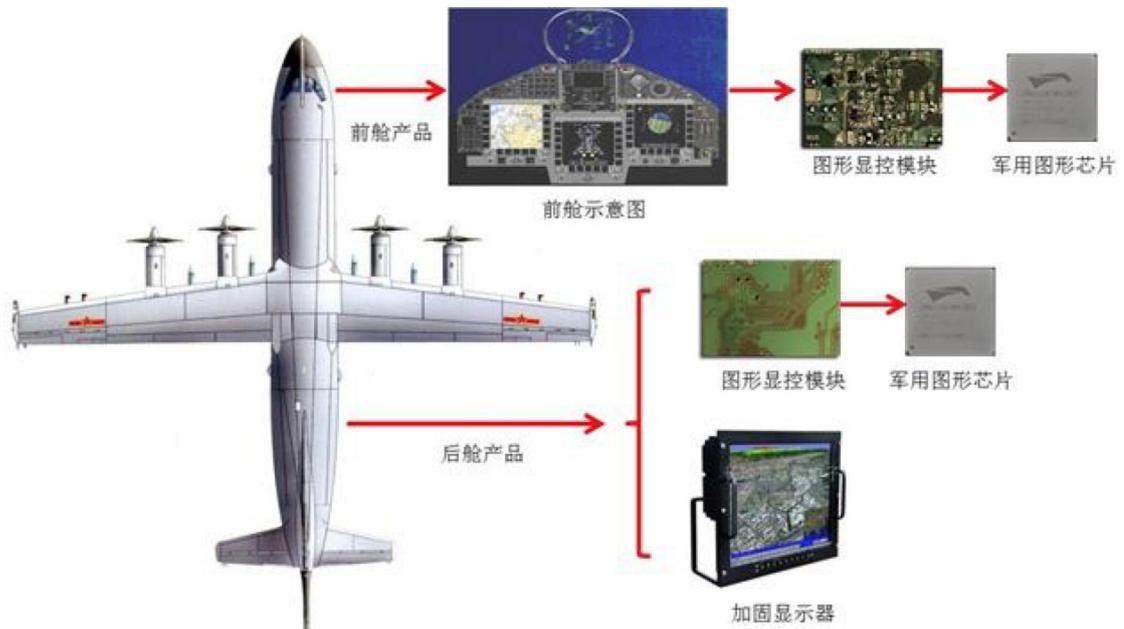
表 11：景嘉微主要 GPU 产品参数对比

类别	工艺	内核时钟频率	存储器	存储器位宽	渲染能力	功耗
JM5400	65nm CMOS	550MHz	1GB DDR	32 位	2.2Gpixels/s	<6W
JM7200	28nm CMOS	1300MHz	4GB DDR	32 位	5.2Gpixels/s	桌面应用<20W 嵌入式应用<10W
JM7201	28nm CMOS	1200MHz	4GB DDR3	64 位	4.8Gpixels/s	桌面应用典型功耗 10W-15W 低功耗状态小于 5W

资料来源：景嘉微官网，国元证券研究所

景嘉微的 JM5400 芯片主要应用于军用领域。景嘉微在图形显控领域具备自主技术优势，在我国军用飞机航电显控系统由使用 DSP 与 FPGA 图形加速器向使用 GPU 图形处理器升级之际，即率先推出了应用独立 GPU、高度集成化的 FPGA 和支持 OpenGL 标准的图形显控模块。JM5400 成功研发后，景嘉微借助其打造了具有“中国芯”的系列开发平台和系列产品线。

图 25: 景嘉微图形显控产品在军用飞机上的应用



资料来源: 景嘉微招股说明书, 国元证券研究所

近年来, 景嘉微积极拓展民用市场, JM7200 芯片已在民用市场批量落地, JM7201 芯片作为 JM7200 芯片的低能耗商用版本, 未来在民用市场的落地速度有望加快。2019 年 11 月, 景嘉微全资子公司长沙景美集成电路设计与湖南长城科技信息有限公司签署了《战略合作协议》, 拟向湖南长城提供基于 JM7200 的国产图形显卡十万套, 实际采购数量以湖南长城整机参与湖南省政府采购项目中标的数量为准。2020 年 3 月, 景美与北京神州数码有限公司签署了《采购合作框架协议》, 协议规定神州数码可以“中国大陆地区经销商”的名义在包括网络销售渠道在内的中国大陆地区销售公司的 GPU 等产品。我们认为, 此次合作有利于景嘉微借助神州数码的渠道实现业务拓展, 实现双方的协同发展。

图 26: 景嘉微基于 JM7201 芯片的高性能显卡

景嘉微标准MXM显卡 (基于JM7201)



景嘉微标准PCIE显卡 (基于JM7201)



资料来源: 景嘉微官网, 国元证券研究所

2021年1月，景嘉微发布《日常经营重大合同公告》，预示着产品在民用市场加速放量。公告显示，景嘉微及子公司景美连续十二个月内与某公司签订多份日常经营性合同，合同金额累计达45838.06万元，合同累计金额超过景嘉微2019年度经审计主营业务收入的50%。2018-2020年，景嘉微及景美与某公司发生同一类型采购金额分别为197.29万元、7614.59万元、20032.23万元，分别占当年采购总额的0.83%、26.18%、32.73%。

**表 12：景嘉微及景美与某公司签订的销售订单汇总列示**

序号	时间	合同金额（万元）	合同标的
1	2020.01	27.68	芯片委托制造
2	2020.03	9.88	芯片委托制造
3	2020.03	6724.69	芯片委托制造
4	2020.03	65.90	芯片委托制造
5	2020.05	7.16	芯片委托制造
6	2020.05	2.78	芯片委托制造
7	2020.07	19.10	芯片委托制造
8	2020.07	10.99	芯片委托制造
9	2020.07	1.42	芯片委托制造
10	2020.07	10.26	芯片委托制造
11	2020.08	18.65	芯片委托制造
12	2020.08	3.19	芯片委托制造
13	2020.09	1.83	芯片委托制造
14	2020.11	22.22	芯片委托制造
15	2020.12	12542.55	芯片委托制造
16	2020.12	563.94	芯片委托制造
17	2021.01	78.49	芯片委托制造
18	2021.01	25727.34	芯片委托制造
合计		45838.06	-

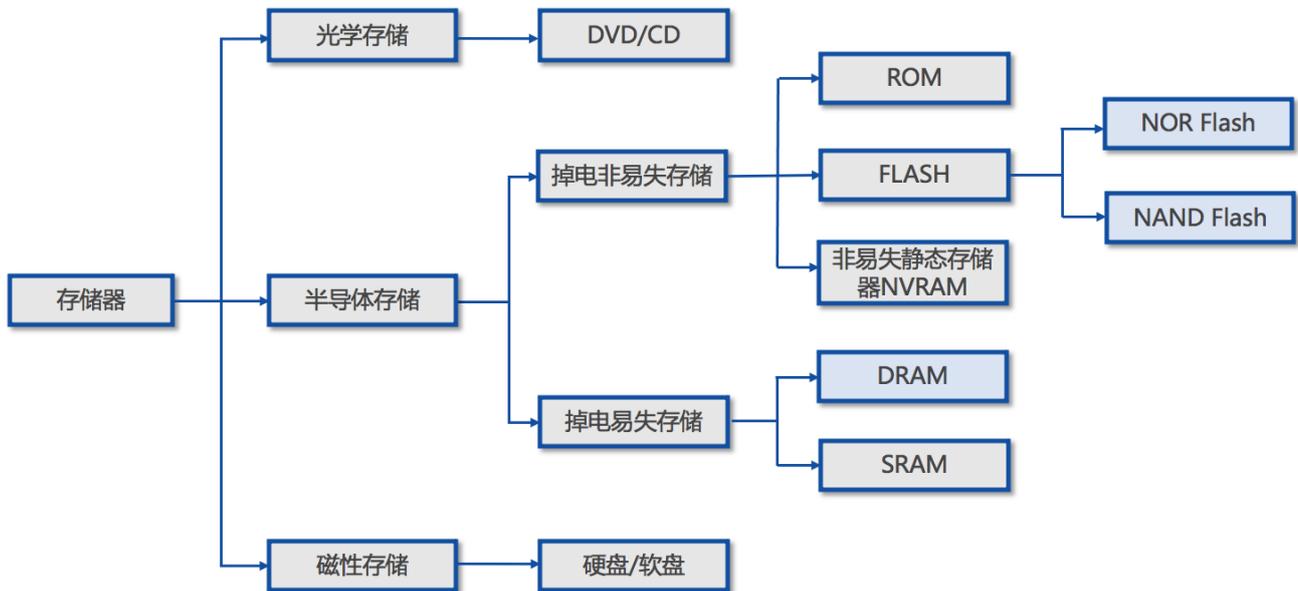
资料来源：景嘉微公告，国元证券研究所

2018年，景嘉微成功通过定增募集资金10.88亿元，募集资金将用于研发下一代图形处理芯片。根据2020年年报，下一代图形处理芯片目前正按计划开展研发工作，目前已初步完成后端设计工作。我们认为，下一代芯片的成功研发将巩固景嘉微在行业内的技术领先优势，不断扩大其产品在多领域的应用，提升景嘉微的核心竞争力和持续盈利能力。

### 2.3 存储：新兴存储技术迎来发展机遇

存储器按照形态可分类为光学存储（DVD/CD等）、磁性存储（传统硬盘、软盘等）、半导体存储，其中，半导体存储是存储领域应用最广、市场规模最大的存储器件。半导体存储按信息的可保存性又可分为掉电非易失存储和掉电易失存储，目前市场上主流的存储器包括掉电非易失存储 NOR Flash、NAND Flash 和掉电易失存储 DRAM。

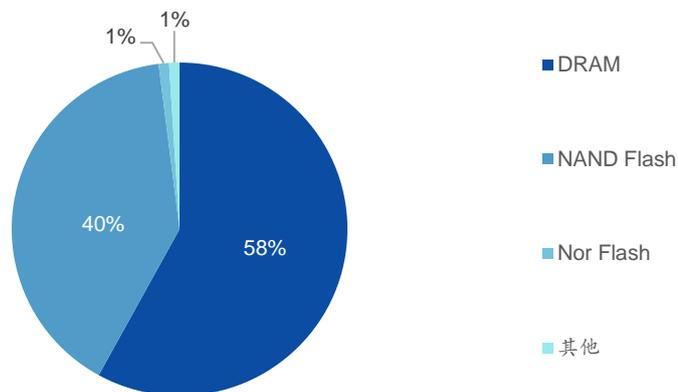
图 27：存储器分类



资料来源：国元证券研究所整理

全球市场规模最大的半导体存储器包括 DRAM 和 NAND Flash。根据 TrendForce 的统计数据，全球半导体存储市场规模在 2018 年时达到近五年来的峰值，其中 DRAM 的市场规模接近 1000 亿美元，2019 年后市场规模有所下滑。我们认为，未来随着服务器需求上升、5G 商用化落地进展加速，存储器行业的需求将稳步恢复。

图 28：2019 年全球半导体存储器市场格局



资料来源：中国产业信息网，国元证券研究所

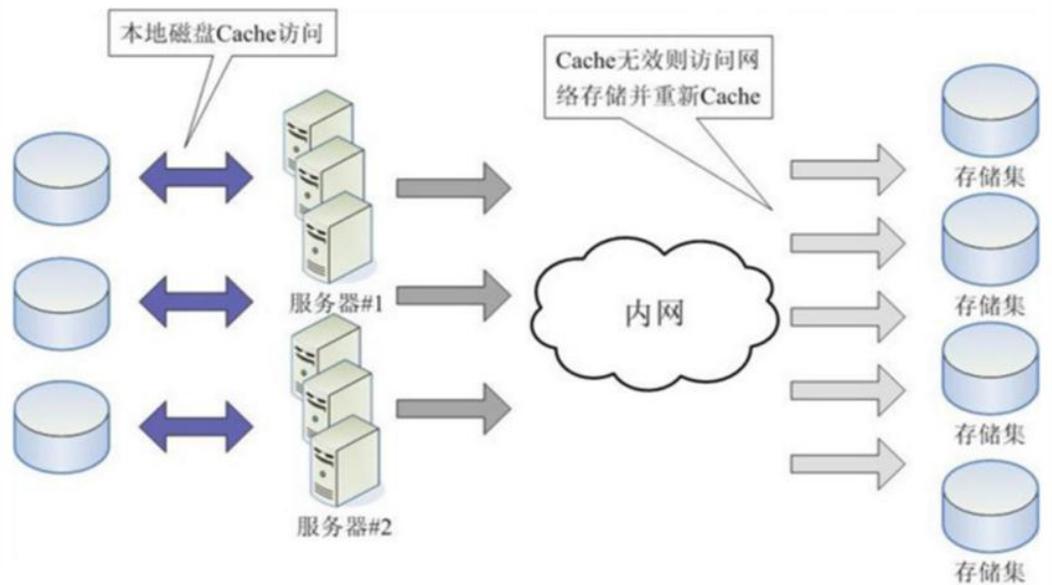
在大数据环境下，数据规模和复杂度的增加往往非常迅速，对系统的扩展性能要求较高，云存储、分布式存储等技术逐渐兴起。

- 云存储：云存储指通过集群应用、网格技术或分布式文件系统等功能，将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能。云存储可以保证数据的安全性，并节约存储空间，

常见的云同步存储服务包括谷歌的 GDrive、苹果的 iCloud 等。

- 分布式存储：传统的网络存储系统采用集中的存储服务器存放所有数据，存储服务器成为系统性能的瓶颈，不能满足大规模存储应用的需要。分布式网络存储系统采用可扩展的系统结构，利用多台存储服务器分担存储负荷，利用位置服务器定位存储信息，不但提高了系统的可靠性、可用性和存取效率，同时易于扩展。

图 29：分布式存储系统网络结构



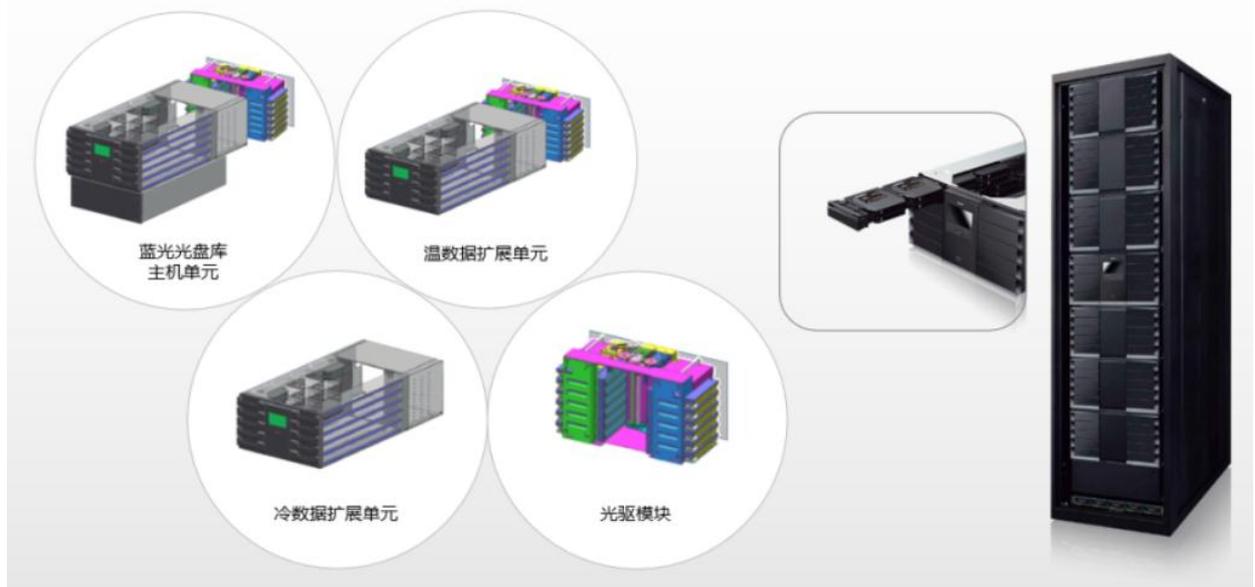
资料来源：百度，国元证券研究所

### 2.3.1 易华录：依托蓝光存储优势，构建数据湖合作生态

北京易华录信息技术股份有限公司成立于 2001 年，是国务院国资委直接监管的中央企业中国华录集团旗下控股的上市公司。基于国家大数据发展战略和信息安全保障要求，易华录紧紧把握政府管理创新需求，发挥央企优势，将金融资本和产业资本相结合，实施以数据湖为核心的“1+3”发展战略。

易华录在国内拥有华录蓝光存储产品的唯一销售渠道、技术方案、以及蓝光光盘耗材的供应链。易华录目前已发布了第四代华录蓝光存储产品，2020 年中报数据显示，其单张光盘容量已达 500GB，单机柜容量最高可达 3.2PB，支持 RAID 0/5/6 数据备份技术，安全可靠性达最高冗余值 19N，存储年限可达 100 年。根据易华录微信公众号披露的数据，在能耗方面，易华录单个机柜待机功耗 7W，工作功耗 170W，能耗仅为磁盘存储 1/20，大大降低数据中心机房 PUE 值，连续入选工信部《绿色数据中心先进适用技术目录》。在结构方面，易华录蓝光存储光盘库采取硬件模块化设计，接口丰富全面，按需搭配、即插即用、灵活扩展。

图 30：易华录蓝光存储光盘库

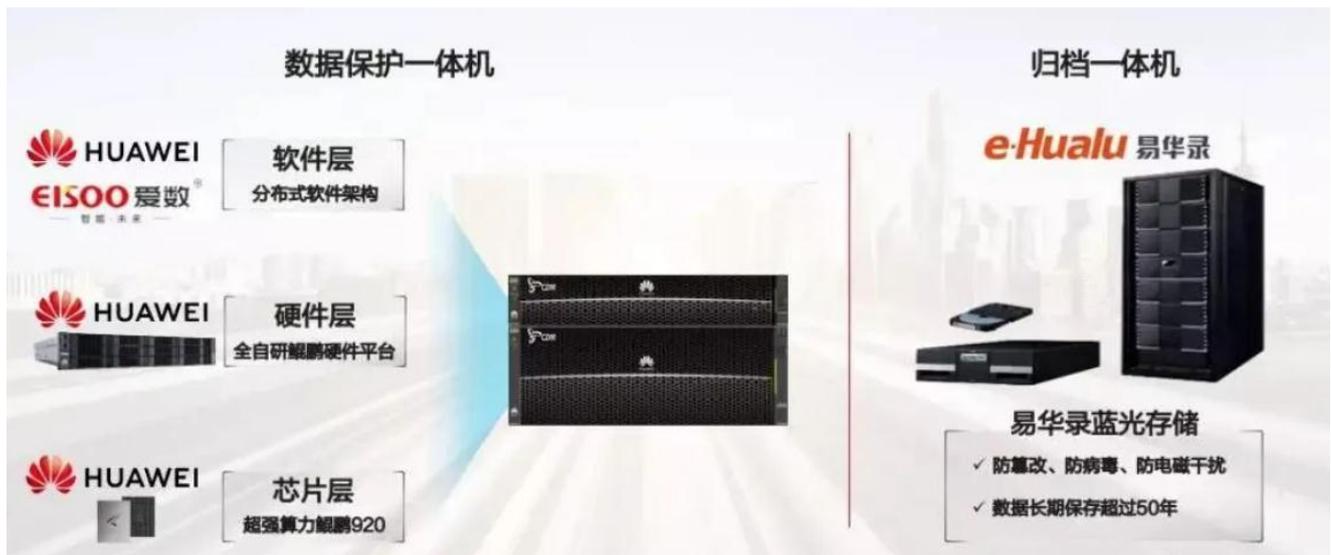


资料来源：易华录微信公众号，国元证券研究所

易华录以湖存储业务底座蓝光存储产品为主，同生态合作伙伴华为、H3C、联想、浪潮、鼎甲等共同挖掘存储市场需求，打造联合产品和解决方案。其中，易华录与华为在存储产业、智能交通、数据湖以及品牌宣传营销领域均开展深度合作。

2019年，华为发布了数据保护解决方案，将易华录的蓝光产品融入鲲鹏产业链体系和数据生命周期管理 TCO 解决方案中；2020年4月，华为 OceanStor 分布式存储中引入易华录的蓝光产品，形成完整的热、温、冷的数据分级机制，为数据保护、备份、归档场景日益增长的海量数据提供最佳存储方案。

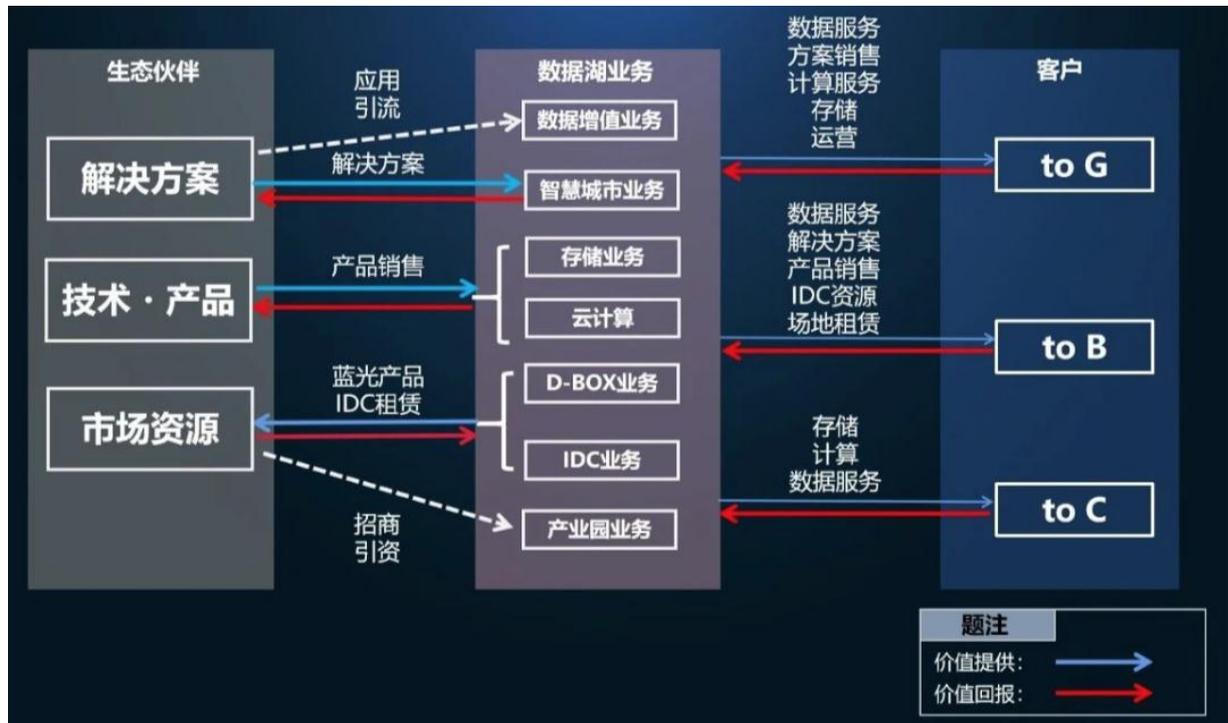
图 31：华为数据保护解决方案关键组件



资料来源：易华录微信公众号，国元证券研究所

易华录通过构建数据湖合作生态，不断建立健全数据湖生态联盟。截至 2020 年底，加入数据湖生态圈的公司累计 400 余家，合作企业划分为数据基础设施类、云平台类、人工智能类、数据应用类 4 大类；涉及公检法、教育、医疗、政企行业等 39 个行业。

图 32：易华录数据湖生态合作模式



资料来源：易华录微信公众号，国元证券研究所

### 2.3.2 同有科技：紧跟信创政策节奏，布局存储全产业链

北京同有飞骥科技股份有限公司主要成立于 1998 年，主要从事数据存储、闪存存储、容灾等技术的研究、开发和应用。同有科技聚焦“闪存、云计算、自主可控”三大产业方向，通过内生外延的发展路径，已基本形成从芯到系统的存储全产业链布局。

同有科技紧跟信创市场政策节奏进行项目布局，下游行业用户包括政府、特殊行业、金融、能源、交通、制造业、医疗和教育等重点行业。同有科技自主研发的多款产品已入围特殊行业关键软硬件信创产品名录，通过信创领域产品测试、国家电网和南方电网入围测试，目前在党政行业 IT 国产化试点项目中市场占有率保持前列。根据同有科技 2020 年年报，同有科技全力构建以存储为核心的生态圈，围绕 ACS 5000 系列产品与多家国产厂商开展兼容测试，截至 2020 年底，公司存储系统已与 80 余家国产厂商的 IT 产品完成兼容互认，产品的功能、性能和兼容性得到有效论证。

图 33：同有科技代表产品



资料来源：同有科技官网，国元证券研究所

2018年，同有科技推出了基于飞腾CPU、麒麟OS的信创存储系统ACS 5000A。ACS 5000系列产品是同有科技推出的业界首款商用信创存储产品，关键部件全部国产化，存储IO堆栈和管理软件均为自主研发，能够为政府、军工等各行业提供性能卓越、安全可靠的存储服务。2020年6月，同有科技与中国电子系统技术有限公司签订了生态合作伙伴协议，将联合为用户提供安全、可信赖的IT基础服务。我们认为，双方的合作有利于同有科技借助中国电子信息产业集团有限公司PKS技术体系优势以及产业生态圈资源导入能力，综合实力有望进一步提升。

### 3 基础软件：三位一体协同发力，生态建设成果显著

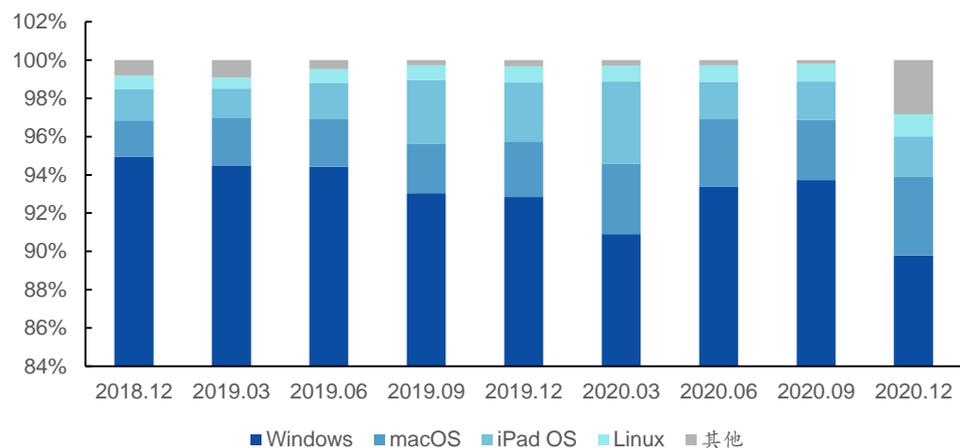
#### 3.1 操作系统：基础软件的核心环节

根据《2019 网信自主创新调研报告》给出的定义，操作系统是整个计算机的核心系统软件，主要负责管理计算机硬件与软件资源，并提供必须的人机交互机制。随着信息技术的发展，操作系统的概念已延伸到信息设备的各个计算节点，以及协同工作的云端、边缘端、智能终端等各类设备中。目前，操作系统总体分为开源和闭源两大类型。

- 闭源操作系统即源代码不公开的操作系统产品，如 Windows 系列和 Unix 系列。闭源产品对其核心技术和知识产权加以保护，建立了技术性壁垒，因此通常能获得更多商业利益。
- 开源操作系统即公开源代码的操作系统，典型代表是基于 Linux 的桌面和服务端操作系统，以及移动端的 Android 操作系统等。开源操作系统给参与者提供了产品拓展的机会，有助于丰富产品生态圈。

在操作系统领域，以微软的 Windows 为代表的闭源操作系统产品在国内外市场中占据了垄断地位。根据百度统计流量研究院的数据，2018 年 12 月，微软旗下的操作系统在中国的市场份额高达 94.94%，macOS、iPad OS、Linux 等其他操作系统的市场份额较小。此后，Windows 系列产品的市场占有率呈现下降趋势，2020 年 12 月的市场份额下降至 89.79%，仍处于市场主导地位，但其他桌面操作系统正逐渐扩大市场份额。其中，macOS 的市场占有率由 2018 年 12 月的 1.91% 增长至 2020 年 12 月的 4.11%，Linux 的市场占有率由 2018 年 12 月的 0.68% 增长至 2020 年 12 月的 1.16%，微软操作系统的垄断局势有望出现改观。

图 34：2018-2020 年中国操作系统市场占有率变化

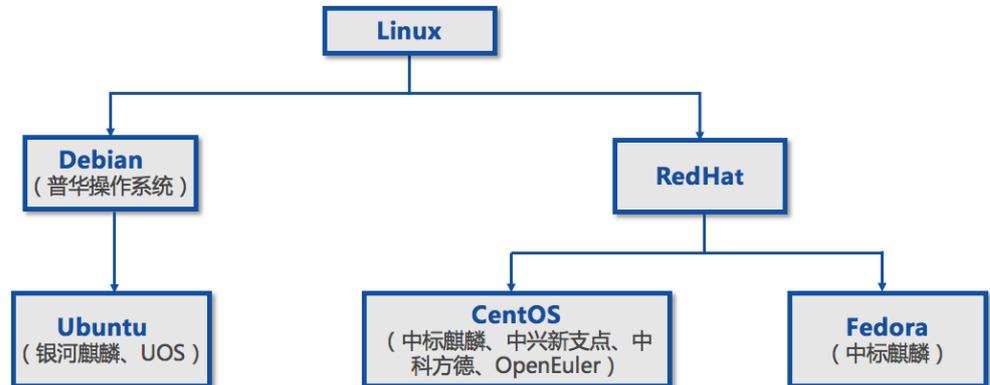


资料来源：百度统计流量研究院，国元证券研究所 注：Windows 系列产品包括 Win2003、Win7、Win8、Win10、WinXP

Linux 是一套免费使用和自由传播的类 Unix 操作系统，由于其性能稳定和开源等特性，国产操作系统多为以 Linux 为基础二次开发的操作系统。目前国产操作系统市场的主要参与者包括麒麟软件、统信软件、普华软件、中兴新支点、中科方德及华

为等。

图 35：国产操作系统与 Linux 发行版的对应关系



资料来源：国元证券研究所整理

2020 年 1 月 14 日，中央政府采购网发布中央国家机关 2020-2021 年 Linux 操作系统协议供货采购项目成交公告。麒麟软件、统信软件等企业的操作系统和服务器操作系统产品，凭借优异的产品品质和过硬的技术水平成功入围。

图 36：国产操作系统和服务器入围 2020-2021 年央采供应商名单

第一包：Linux桌面操作系统	第二包：Linux服务器操作系统
麒麟软件有限公司	麒麟软件有限公司
统信软件技术有限公司	普华基础软件股份有限公司
中科方德软件有限公司	广东中兴新支点技术有限公司
中科红旗（北京）信息科技有限公司	中科方德软件有限公司
普华基础软件股份有限公司	统信软件技术有限公司
广东中兴新支点技术有限公司	中科红旗（北京）信息科技有限公司

资料来源：中央政府采购网，国元证券研究所

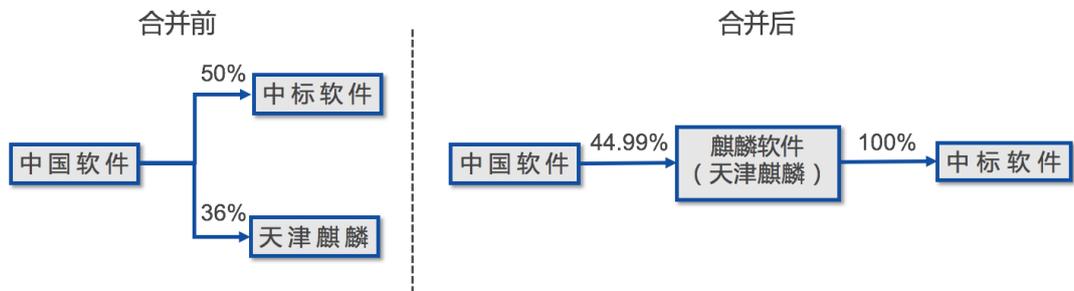
### 3.1.1 麒麟软件：双剑合璧，强化“PK 体系”生态体系构建

2019 年 12 月 20 日，中国软件发布公告，为整合公司现有两家操作系统子公司资源，中国软件与中标软件、天津麒麟及其其他股东，于 2019 年 12 月 2 日共同签署了《投资意向协议书》，各股东方拟以各自在中标软件和天津麒麟的出资，作价投资设立新公司，原各股东成为新公司的股东，中标软件和天津麒麟成为新公司的全资子公司。

2020 年 2 月中旬，天津麒麟更名为麒麟软件有限公司。2020 年 3 月，麒麟软件正

式完成整合，中国软件仍为麒麟软件的控股股东，中标软件成为麒麟软件的全资子公司。根据中国软件 2020 年年报披露的数据，中国软件目前持有麒麟软件 44.99% 的股权。

图 37：中国软件整合子公司前后股权结构



资料来源：中国软件公司公告，国元证券研究所

整合后的天津麒麟将持续优化资源配置，加速麒麟操作系统与国产 CPU、BIOS、整机、外设等的适配工作，并不断完善以操作系统为核心的产品生态体系。根据麒麟软件微信公众号，截至 2020 年 12 月底，麒麟软件服务中国各行业客户已经超过 10000 家，生态合作软硬件产品数量超过 30000 款，在全国 31 个省市自治区，党政机关办事机构实现了全覆盖部署应用。

图 38：麒麟软件发展历程



资料来源：中国软件官网，麒麟软件官网，国元证券研究所

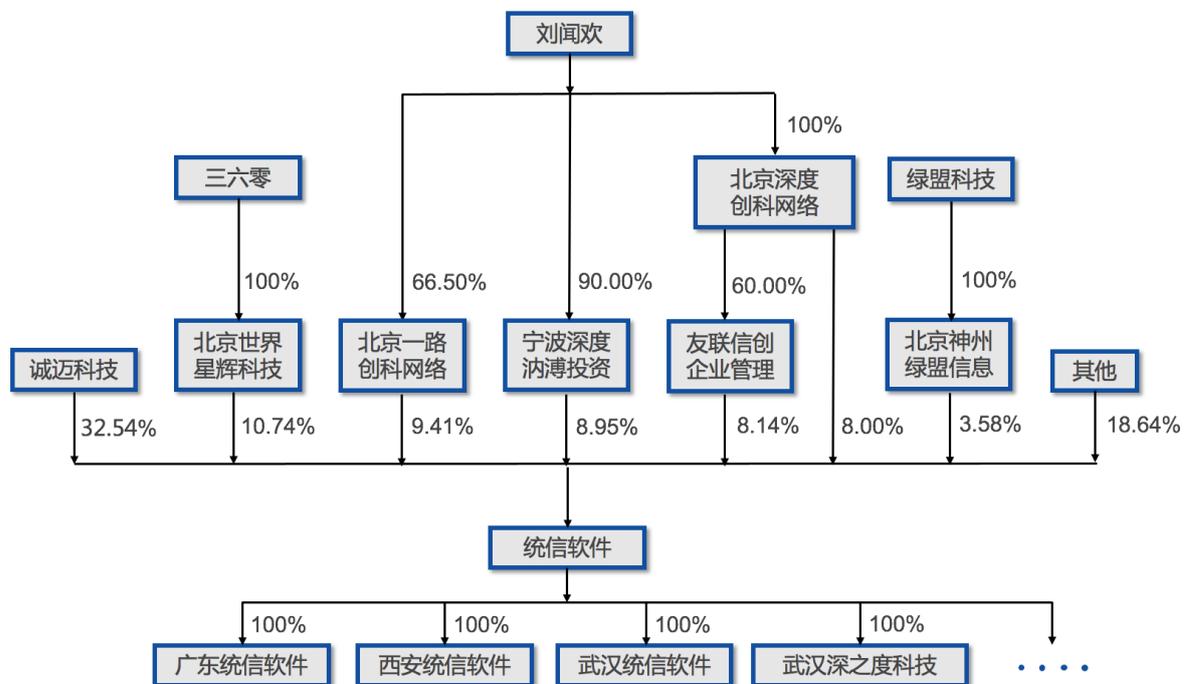
2020 年 8 月，麒麟软件正式推出了最新的桌面版 OS——银河麒麟桌面操作系统 V10，该产品实现了同源支持飞腾、鲲鹏、海光、龙芯、申威、兆芯等国产平台，提供类似 Win 7 风格的用户体验，同时兼容支持 2000 余款安卓应用，极大地丰富了 Linux 生态。中国工程院院士倪光南在银河麒麟操作系统 V10 发布会上表示，麒麟操作系统安全等级已达到国内最高等级，相信国产自主创新软件会逐步替代国外垄断。

### 3.1.2 统信软件：UOS 重磅落地，聚焦上下游产品适配

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 2.04 亿元，深度科技股东拟以其持有的 100% 深度科技股权作价 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。本次交易完成后，诚迈科技持有统信软件 44.44% 的股权。

在 2020 年 12 月的统信 UOS 生态大会上，统信软件宣布完成 11 亿元 A 轮融资。本轮由亦庄国投领投，会畅通讯等 17 家顶级投资机构共同完成，统信软件员工持股平台南京友联信创企业管理咨询合伙企业（有限合伙）则以 5100 万元对统信软件进行增资。为优化统信软件股权管理，前期统信软件股东刘闻欢先生已将其直接持有的统信软件 10.93% 股权转让给其全资持有的北京深度创科网络技术有限公司。在钛媒体 App 采访中，统信软件董事长王继平表示，统信软件本轮投后估值达到 59 亿元，并希望未来几年内能够在科创板上市。

图 39：统信软件 A 轮融资后股权结构

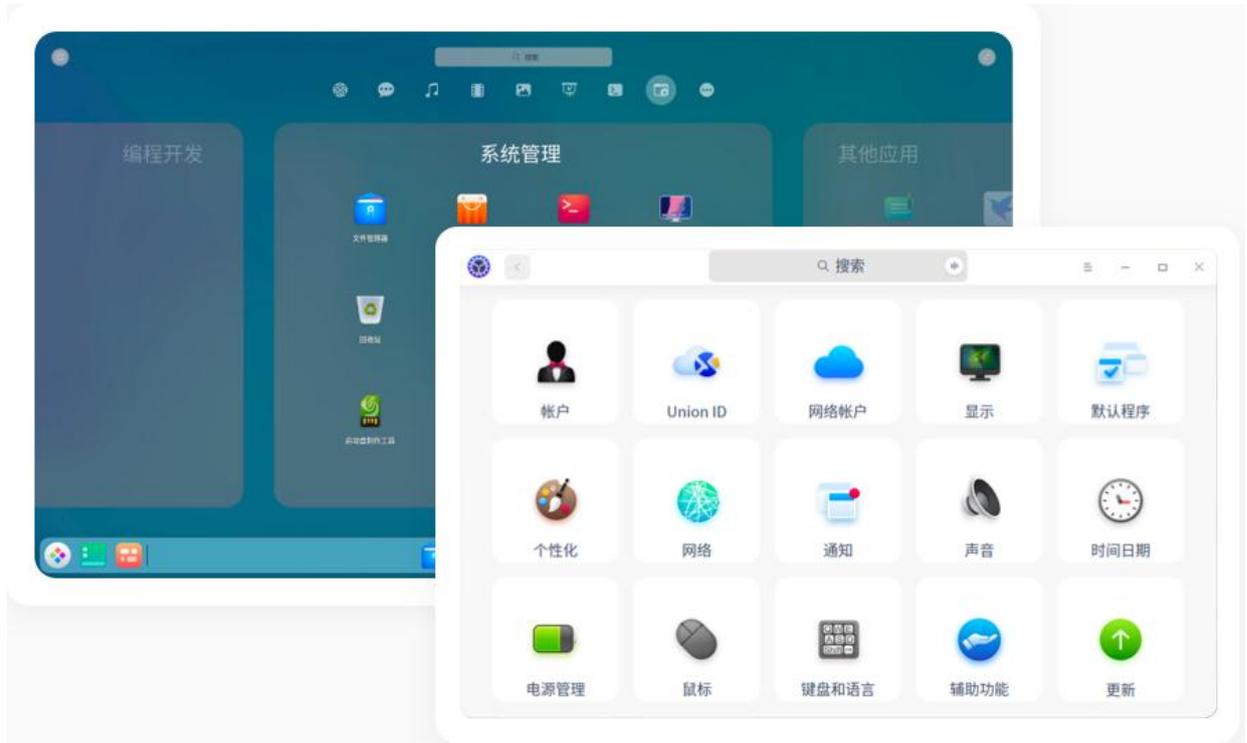


资料来源：诚迈科技公司公告，天眼查，国元证券研究所

2020 年 1 月，统信软件宣布国产 OS—UOS 统一操作系统正式版发布。统信 UOS 是由统信软件开发的一款基于 Linux 内核的操作系统，支持飞腾、鲲鹏、海光、龙芯、申威、兆芯等芯片平台的笔记本、台式机、一体机、工作站以及服务器。UOS 与深度科技的 Deepin 系统并行开发，功能和资源库类似，两者区别主要在于 UOS 面向于商业，Deepin 则定位于社区版本。根据统信软件微信公众号，2020 年 10 月以来，统信 UOS 应用商店的日均下载量突破 1 万次。截至 2020 年 11 月，统信 UOS 应用商店中的应用数量已经超过了 1500 款，不仅包含了办公学习、编程开发、图片处理等常见的流行应用软件，更有其他众多娱乐软件可供选择，满足了用户在各场景下的使用需求。同时，UOS 在区块链应用生态、鲲鹏生态等建设中也大力进

行布局。

图 40: UOS 操作系统界面



资料来源：统信软件官网，国元证券研究所

统信软件与清华同方、华为、浪潮等大型企业均有密切合作。2019 年 9 月，华为正式推出荣耀 MagicBook Pro 锐龙 Linux 版笔记本，预装 Deepin 桌面版，价格低于普通版，用户在使用过后普遍反馈可以满足正常办公与日常应用需求。

在适配性方面，统信软件一直积极寻求更加广泛的生态合作，努力发展和建设以国产软硬件产品为核心的创新生态，同时不断加强产品与技术研发创新。根据统信软件微信公众号，截至 2021 年 3 月，统信已经完成超过 32000 款软硬件产品的适配，其中鲲鹏平台超过 3000 款，清华同方主流桌面、服务器产品全部适配。

表 13: UOS 近期产业链适配情况

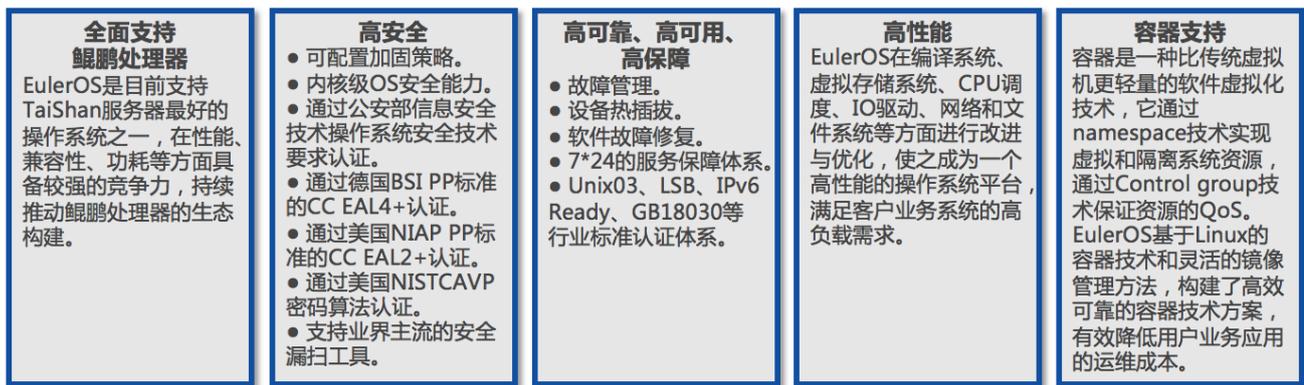
时间	适配动态	时间	适配动态
2020.12	微信、同花顺、QQ 等众多流行安卓 APP 上线统信 UOS	2020.07	统信软件与百度飞桨深度学习平台完成在鲲鹏、飞腾 CPU 平台的兼容互认证
2020.09	富士通及旗下晟拓 148 款打印机适配统信 UOS	2020.07	统信软件与龙客得完成产品互认证
2020.09	佳能首批 25 款机型适配统信 UOS	2020.07	统信软件加入龙芯适配联盟
2020.08	富士通 18 款扫描仪适配统信 UOS	2020.07	统信 UOS 与神通数据库完成互认证
2020.08	东芝 80+ 款机型全面适配统信 UOS	2020.06	统信软件与品高软件完成产品互认证
2020.08	统信软件与英方软件完成产品互认证	2020.05	百度输入法 Linux 版上线统信 UOS 社区版应用商店
2020.07	富士施乐 70 款主流机型全面适配统信 UOS	2020.05	360 终端安全防护系统登陆统信 UOS

资料来源：统信软件官网，国元证券研究所

### 3.1.3 华为：专注 EulerOS 研发，代码开源加强横向合作

华为 EulerOS 是基于开源技术的开放的企业级 Linux 操作系统软件，具备高安全性、高可扩展性、高性能等特点，能够满足客户 IT 基础设施和云计算服务等多业务场景需求。作为面向企业级通用服务器架构平台的操作系统，华为 EulerOS 基于稳定系统内核，完美支持鲲鹏处理器和容器虚拟化技术，着力在系统的高可靠、高安全以及高保障方面储备了富有竞争力的技术特性，为企业用户提供了一个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，从容面对快速的业务增长和未来的挑战。

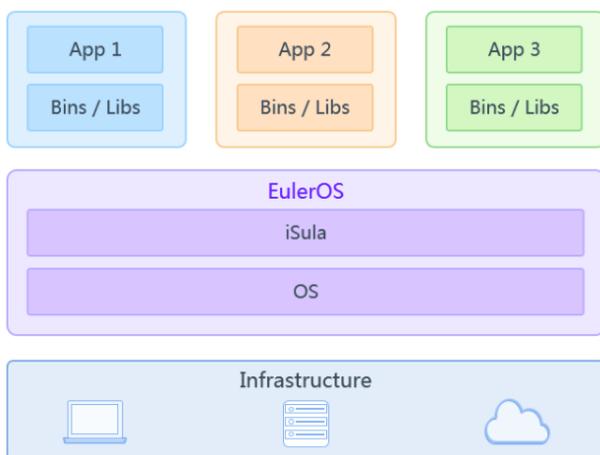
图 41：EulerOS 特性



资料来源：华为云官网，国元证券研究所

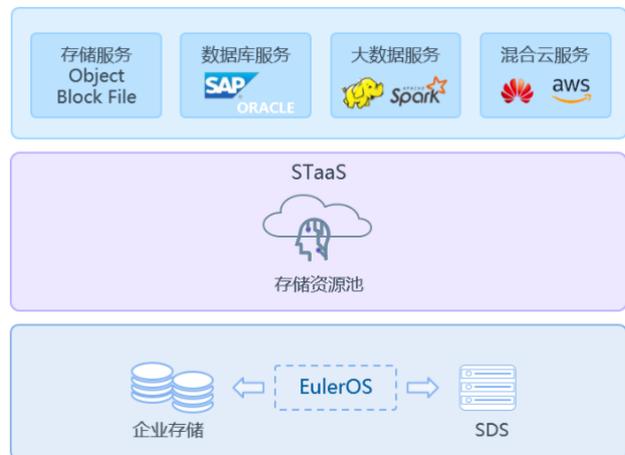
目前 EulerOS 的应用场景有 TaiShan 服务器、PaaS 和企业存储三类。其中，TaiShan 服务器以鲲鹏处理器为基础，在“算、存、传、管”等关键领域实现了全国产化；EulerOS Pass 是基于开源 Kubernetes 和 华为 iSula 容器引擎技术的企业级容器服务，其在开源原生平台的基础上，具备增强的商用化特性，满足客户实际使用需求；企业存储方案高效、简易、安全，能够帮助企业客户削减采购成本，提升工作效率，保护数据安全。

图 42：EulerOS 在 PaaS 中的应用



资料来源：华为云官网，国元证券研究所

图 43：EulerOS 在企业存储中的场景

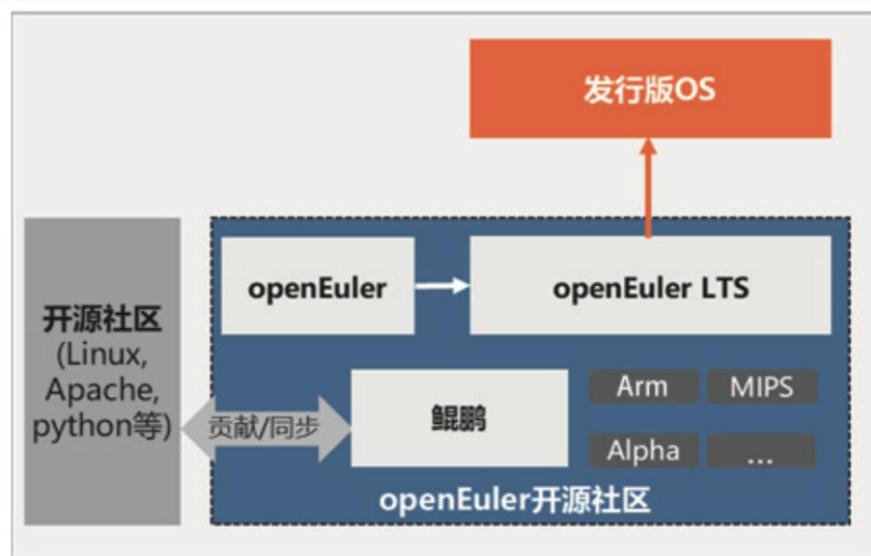


资料来源：华为云官网，国元证券研究所

对于国内厂商而言，通过代码开源加强横向合作，通过基础软硬件适配、整机集成适配等工作加强产业链上下游协作，是逐渐形成体系化的技术和产业生态的关键。

在 2019 年 9 月的 HUAWEI CONNECT 大会上，华为宣布其服务器操作系统 EulerOS 将会开源，命名为 openEuler，以促进鲲鹏生态的发展。openEuler 开源社区以 Linux kernel、GNU 等为上游社区，定期同步上游社区创新成果，并针对鲲鹏处理器进行深度优化，提供完整 OS 开发环境和上下游生态验证环境，使开发者和用户高效开展需求适配、生态集成和测试认证。华为 openEuler 开源社区定期发布稳定的 openEuler LTS（长期支持版本），提供对应的社区支持（文档、补丁、维护等），使 OS 厂家能基于 openEuler LTS 进一步开发商业发行版，同时支持互联网用户基于 openEuler LTS 自行定制 OS，从而建立起鲲鹏计算产业长期发展的基础。根据 openEuler 开源社区的数据，目前社区共有 7000 余个软件，社区用户超过 30000 人。

图 44: openEuler 开源社区



资料来源：openEuler 开源社区，国元证券研究所

### 3.2 数据库：承载数据管理重任

随着全球各行业数字化进程的不断推动，市场对于数据库软件的需求逐渐攀升。数据库主要分为关系型数据库和非关系型数据库两种，虽然关系型数据库在一些传统领域依然保持了强大的生命力，但随着云计算和大数据技术的发展，越来越多的半关系型和非关系型数据需要用数据库进行存储管理。

- 关系型数据库是指采用了关系模型来组织数据的数据库，其以行和列的形式存储数据，以便于用户理解，关系型数据库这一系列的行和列被称为表，一组表组成了数据库。关系型数据库强调 ACID 规则即原子性(Atomicity)、一致性(Consistency)、隔离性(Isolation)、持久性(Durability)，可以满足对事务性要求较高或者需要进行复杂数据查询的数据操作，并且可以充分满足数据库操作的高性能和操作稳定性的要求。

- 非关系型数据库(NoSQL)泛指非关系型的数据，其共同特点是不保证关系数据的 ACID 特性，因此非常容易扩展，并能在大数据量下保持较高的读写性能。非关系型数据库主要针对某些特定的应用需求出现，依据结构化方法以及应用场合的不同，主要分为以下几类：满足极高读写性能需求的 Key-Value 数据库、满足海量存储需求和访问的面向文档的数据库、满足高可扩展性和可用性的面向分布式计算的数据库等。

**表 14：数据库不同类型对比**

数据库类型	特性	优点	缺点
关系型数据库 (SQLite、Oracle、MySQL)	采用了关系模型来组织数据的数据库； 事务的一致性； 二维表格模型，一个关系型数据库就是由二维表及其之间的联系所组成的一个数据组织	容易理解：二维表结构是非常贴近逻辑世界的概念，关系模型相对网状、层次等其他模型来说更容易理解； 使用方便：通用的 SQL 语言使得操作关系型数据库非常方便； 易于维护：大大降低了数据冗余和数据不一致的概率； 支持复杂操作：支持 SQL，可用于复杂的查询	读写性能较差，尤其是海量数据的高效率读写； 固定的表结构，灵活度稍欠； 高并发读写需求下，硬盘 I/O 是关系型数据库的性能瓶颈
非关系型数据库 (MongoDB、Redis、Hbase)	使用键值对存储数据； 分布式； 一般不支持 ACID 特性； 是一种数据结构化存储方法的集合	读写性能：无需经过 SQL 层的解析，读写性能很高； 可扩展性：基于键值对，数据没有耦合性，容易扩展； 格式灵活：NoSQL 的存储格式是 key value 形式、文档形式、图片形式等等，而关系型数据库则只支持基础类型	不提供 SQL 支持，学习和使用成本较高； 无事务处理； 附加功能 BI 和报表等支持较差

资料来源：国元证券研究所整理

基于用户对数据库的高粘性和信息的敏感性，数据库的使用者相比其他数字化产品具有更高的忠诚度。根据 DB-Engines 的数据，过去一年，全球数据库流行度排名变动较小，市场竞争格局趋于稳定，排名前三的数据库分别为 Oracle、MySQL、Microsoft SQL Server。

- **Oracle Database:** 是目前世界上最流行的关系数据库管理系统之一，系统可移植性好、使用方便、功能强，适用于各类大、中、小微机环境，是一种高效率的、可靠性好的、适应高吞吐量的数据库方案。
- **MySQL:** 由瑞典 MySQL AB 公司开发，属于 Oracle 旗下产品。MySQL 软件采用了双授权政策，分为社区版和商业版，由于其体积小、速度快、总体拥有成本低、开放源码等特点，一般中小型网站的开发都选择 MySQL 作为网站数据库。
- **Microsoft SQL Server:** 最初由 Microsoft、Sybase 和 Ashton-Tate 三家公司共同开发，于 1988 年推出了第一个 OS/2 版本，具有使用方便、可伸缩性好、与相关软件集成程度高等优点。

**图 45: 全球数据库流行度排名情况**

371 systems in ranking, May 2021

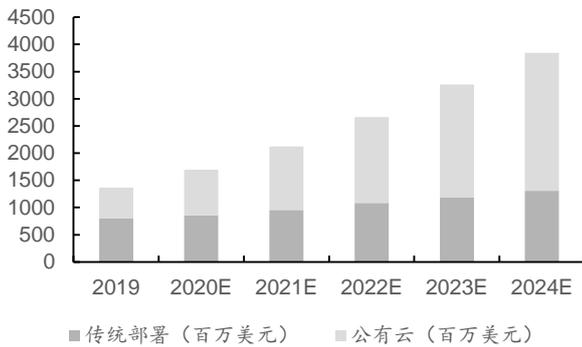
Rank			DBMS	Database Model	Score		
May 2021	Apr 2021	May 2020			May 2021	Apr 2021	May 2020
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model	1269.94	-4.98	-75.50
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model	1236.38	+15.69	-46.26
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model	992.66	-15.30	-85.64
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model	559.25	+5.73	+44.45
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model	481.01	+11.04	+42.02
6.	6.	6.	IBM Db2 +	Relational, Multi-model	166.66	+8.88	+4.02
7.	7.	↑8.	Redis +	Key-value, Multi-model	162.17	+6.28	+18.69
8.	8.	↓7.	Elasticsearch +	Search engine, Multi-model	155.35	+3.18	+6.23
9.	9.	9.	SQLite +	Relational	126.69	+1.64	+3.66
10.	10.	10.	Microsoft Access	Relational	115.40	-1.33	-4.50
11.	11.	11.	Cassandra +	Wide column	110.93	-3.92	-8.22
12.	12.	12.	MariaDB +	Relational, Multi-model	96.69	+0.32	+6.61
13.	13.	13.	Splunk	Search engine	92.11	+3.62	+4.36
14.	14.	14.	Hive	Relational	76.19	-2.31	-5.35
15.	15.	↑23.	Microsoft Azure SQL Database	Relational, Multi-model	70.46	-1.39	+27.70
16.	16.	16.	Amazon DynamoDB +	Multi-model	70.07	-0.66	+5.35
17.	17.	↓15.	Teradata	Relational, Multi-model	69.98	-0.57	-3.91
18.	18.	↑20.	SAP HANA +	Relational, Multi-model	52.75	-0.69	+2.22
19.	↑20.	↑21.	Neo4j +	Graph	52.23	+1.19	+2.47
20.	↑21.	↓18.	Solr	Search engine, Multi-model	51.19	+0.59	-1.39

资料来源: DB-Engines, 国元证券研究所

我国数据库市场以关系型数据库为主导。根据 IDC《2019 年下半年中国关系型数据库软件市场跟踪报告》，2019 年中国关系型数据库软件市场规模为 13.4 亿美元，其中，传统部署模式市场规模为 7.9 亿美元，公有云模式市场规模为 5.5 亿美元，整体市场同比增长 30.8%。IDC 预测，到 2024 年，中国关系型数据库软件市场规模将达到 38.2 亿美元，未来 5 年 CAGR 为 23.3%。目前国内关系型数据库市场需求正向着云服务、分布式过度，随着国际数据库厂商的市场份额逐渐饱和，在企业新系统建设中，阿里、华为等云计算巨头积极参与市场竞争，本土数据库品牌逐渐占据优势。

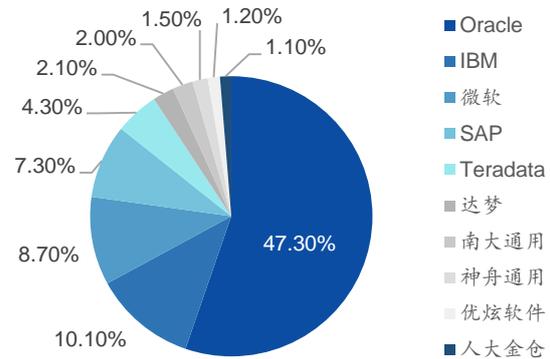
从国内整体数据库市场份额来看，Oracle、IBM、微软、SAP 分别占据中国 2019 年数据库市场第一到第四的位置，共占据 73.4% 的市场份额，2019 年全年销售额合计达 97.91 亿元；武汉达梦以 2.1% 的市场份额位列第六，2019 年全年销售额达到 2.72 亿元；其他市场参与者包括传统数据库厂商南大通用、优炫软件、人大金仓等。

图 46：中国关系型数据库软件市场规模预测



资料来源：IDC，国元证券研究所

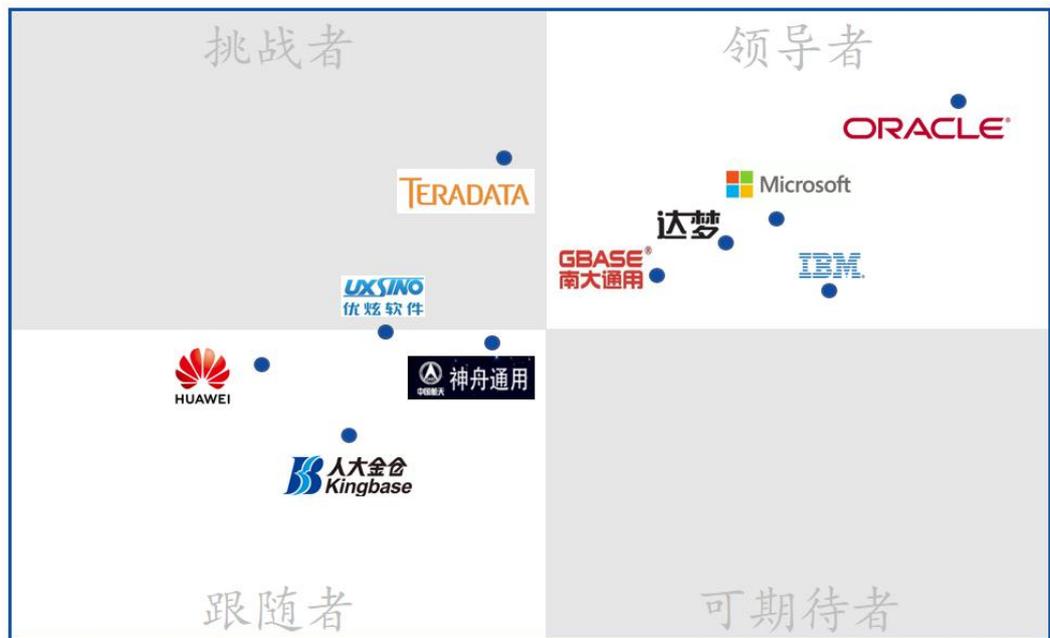
图 47：2019 年中国整体数据库市场份额



资料来源：赛迪顾问，国元证券研究所

根据赛迪顾问发布的《2019-2020 年中国平台软件市场研究年度报告》，从发展能力和市场排名两个维度出发，在国产数据库领域，武汉达梦在中国数据库管理系统市场持续领跑，综合实力和创新能力突出，市场发展能力和市场排名均位列国产数据库榜首，稳居 2019 年中国数据库管理系统国产数据库市场排名第一。

图 48：2019 年中国数据库市场现状



资料来源：赛迪顾问《2019-2020 年中国平台软件市场研究年度报告》，国元证券研究所

2020 年 7 月，中移动信息技术有限公司自主可控 OLTP 数据库联合创新项目公示中标候选人，其中主备式数据库标包招标 1000 套，金额为 4000 万元，天津南大通用数据技术股份有限公司、北京人大金仓信息技术股份有限公司、阿里云计算有限公司中标份额分别为 50%、30%、20%；分布式标包招标 500 套，金额为 2000 万元，北京万里开源软件有限公司、中兴通讯股份有限公司中标份额分别为 60%、40%。根据中国移动招标公告，招标产品核心代码必须为投标公司自主研发，具有数据库

方面的发明专利和知识产权。我们认为，此次大规模采购彰显了中国移动推进数据库国产化替代的决心，也是行业信创加速落地的重要信号。

### 3.2.1 人大金仓：市场拓展稳步推进，产品入选国家信创目录

北京人大金仓信息技术股份有限公司由中国人民大学一批最早在国内开展数据库教学、科研、开发的专家于 1999 年发起创立，先后承担了国家“863”、“核高基”等重大专项，研发出了具有国际先进水平的大型通用数据库产品。根据官网披露的信息，人大金仓构建了覆盖数据管理全生命周期、全技术栈的产品、服务和解决方案体系，产品广泛应用于电子政务、国防军工、电力、金融等超过 20 个重点行业，完成装机部署超过 50 万套，遍布全国近 3000 个县市。根据天眼查披露的信息，人大金仓是太极股份的子公司，太极股份持股比例为 38.18%。

人大金仓的核心产品 KingBaseES 入选国家自主创新产品目录，该产品是面向事务处理类、兼顾分析类应用领域的新型数据库产品，致力于解决高并发、高可靠数据存储计算问题。KingBaseES 是为企事业单位管理信息系统、业务系统量身打造的承载数据库，全面支持国产操作系统和 CPU，并具有灵活的水平扩展能力。

表 15：人大金仓产品及特性

产品类型	产品名称	产品优势及功能	
数据储存计算产品	金仓数据库管理系统 (KES)	1.性能升级，全面提速 2.数据不丢失、服务不中断、错误不蔓延 3.应用迁移，简单高效	4.系统扩展，能力超强 5.关注用户，体验更佳
	金仓分析型数据库 (KADB)	1.海量数据存储，弹性扩展 2.内置机器学习能力 3.MPP 架构，完整 SQL 支持	4.地理信息处理能力 5.具备开放能力，扩展性强
	金仓 HTAP 分布式数据库 (KSOne)	1.超高事务吞吐 2.水平扩展 3.应用透明 4.高效实时分析	5.Oracle 兼容性 6.高可用，确保业务连续性 7.成本低
数据采集交换产品	金仓数据对比工具(KDC)	1.多维度、细粒度 2.多种数据源 3.比对速度超群 4.双向同步	5.比对结果可视化 6.产品轻量，服务可 API 化 7.图形化操作，易于使用 8.支持国产软硬件环境
	金仓异构数据同步软件 (KFS)	1.实时、增量数据同步 2.不同数据平台的数据间任意方向实时流转 3.数据不丢失	4.状态可监控 5.流转数据量可统计 6.数据一致性可比对
数据应用产品	金仓数据库迁移评估系统 (KDMS)	1.“一键操作”轻松迁移转换 2.智能处理，快速生成评估报告	3.数据库对象智能转换 4.后台技术服务团队 7*24 小时在线支持

资料来源：人大金仓官网，国元证券研究所

2020 年 1 月，人大金仓数据库管理系统 KES V8 与统信软件统一桌面操作统 UOS V20 进行了产品兼容性互认证。经共同严格测试，人大金仓数据库管理系统 KES V8 与统信软件统一桌面操作统 UOS V20 完美兼容，安装后的系统不仅运行安全稳定，在兼容性、性能、功能等方面都有良好体现。截至 2020 年底，人大金仓已同近千

厂商进行了深度适配，完成了数千个产品的兼容认证工作。未来，人大金仓将继续与相关生态合作伙伴展开深度合作，共同携手在信创领域进行创新与发展，为用户提供更加完整、优质、安全稳定的产品解决方案与服务体系。

### 3.2.2 武汉达梦：坚持自主创新之路，DM8 实现多维架构融合

武汉达梦数据库股份有限公司成立于 2000 年，是中国电子信息产业集团(CEC)旗下的基础软件企业，专业从事数据库管理系统的研发、销售与服务，可为用户提供大数据平台架构咨询、数据技术方案规划、产品部署与实施等服务。

根据武汉达梦官网，武汉达梦共拥有 10 款数据库产品、6 个技术解决方案。2019 年 5 月，达梦 DM8 发布，该产品融合了分布式、弹性计算与云计算的优势，对灵活性、易用性、可靠性、高安全性等方面进行了大规模改进。基于新技术发展的思考和市场需求，DM8 提出了面向未来的新架构，实现了关键业务解决方案、达梦分布式事务处理架构、达梦分布式动态分析架构、达梦混合事务分析处理技术共通共存，多样化配置充分满足不同场景需求。此外，DM8 在国产平台的兼容和支持方面做了大量工作，用户可以自由选择龙芯、飞腾、申威、兆芯等多种不同的国产 CPU 架构的服务器设备，及与之配套的国产 Linux 操作系统发行版来部署 DM8。除此之外，用户仍可基于 X86、Power 等传统硬件以及主流操作系统作为 DM8 的运行平台。

**表 16：武汉达梦产品和方案**

种类	具体内容
达梦数据库产品	达梦数据库管理系统(DM8)、达梦数据共享集群(DMDSC)、达梦数据守护集群(DMDataWatch)、达梦分析型大规模数据处理集群(DMMPP)、达梦读写分离集群(DMRWC)、新一代分布式数据库、云数据库、图数据库系列产品、达梦数据交换平台软件(DMETL)、达梦数据实时同步软件(DMHS)
达梦大数据平台	大数据平台(DMBDP)、数据管理系统(DMRC)、资源目录管理系统(DMRCs)、共享交换平台(DMEXCHANGE)、大数据分析处理平台(DMUDB)、大数据开放式分析平台(DMIA)
达梦云开放平台	云开放平台(DMCOP)、达梦微服务网关(DMAPI)、达梦启云数据库云服务系统(DMCDB)
行业方案	政务、政法、司法、检察、公安、国土、信用、质检、安监、住建、航空、铁路、能源、社保、审计、国防、教育、金融、监狱、财务、电力、工商、消防应急、海外超算中心
技术解决方案	数据库高可用、高性能事务处理、大规模数据分析需求场景、读多写少混合型业务、分布式数据库、数据库平滑迁移

资料来源：武汉达梦官网，国元证券研究所

武汉达梦已经开发并上线了多款基于国产服务器和国产芯片的产品，与我国自主研发的产品兼容性良好，且覆盖面广。根据达梦大数据微信公众号，仅 2020 年，武汉达梦已与飞腾、浪潮、用友等 500 余家厂商，近千款产品完成了兼容适配工作。武汉达梦在线上已实现与 10 个行业近 100 多个应用系统的适配和优化；在线下组建两大机房，涵盖各类主流芯片，打造线下联合的适配中心。同时，武汉达梦与重点行业 TOP 级的 ISV 进行深度的合作，实现从芯片、整机、操作系统、中间件、数据库和应用系统深度的适配优化，给信息安全产业和国产 IT 系统的创新升级提供了良好的示范作用。

图 49：武汉达梦生态圈

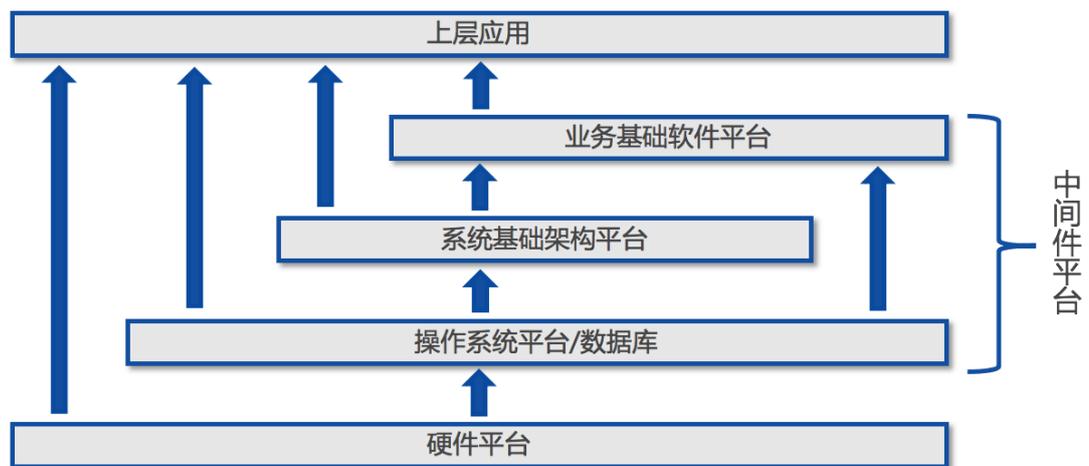


资料来源：武汉达梦官网，国元证券研究所

### 3.3 中间件：承上启下的系统级软件

中间件作为三大核心基础软件之一，在我国信创产业的发展中起着关键作用，大量的数据传输和通信协议都要通过中间件来实现。近年来，用户对于基于云的分布式应用服务、消息队列等中间件工具的需求不断增长，中间件市场有望加速发展。随着国产中间件厂商技术的升级，本土厂商有望在下游客户中打破 IBM 和 Oracle 等外资厂商的垄断，逐步实现中间件的国产化替代。

图 50：中间件概览



资料来源：百度百科，国元证券研究所

根据智研咨询的数据，2015-2019年，我国中间件市场规模的CAGR达到9.42%，2019年的市场规模为72.4亿元。根据《鲲鹏计算产业发展白皮书》的预测，到2023年，全球中间件市场空间有望达到434亿美元，5年复合增长率为10.3%；国内中间件市场空间有望达到13.6亿美元。

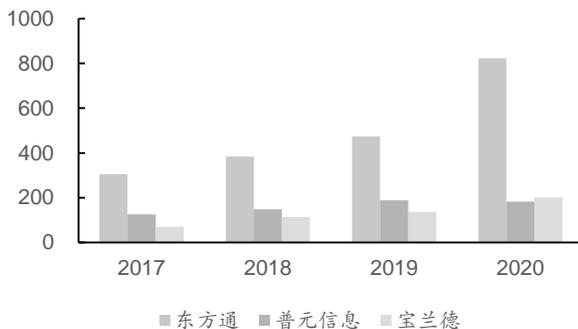
图 51：中国中间件市场规模及增速



资料来源：智研咨询，国元证券研究所

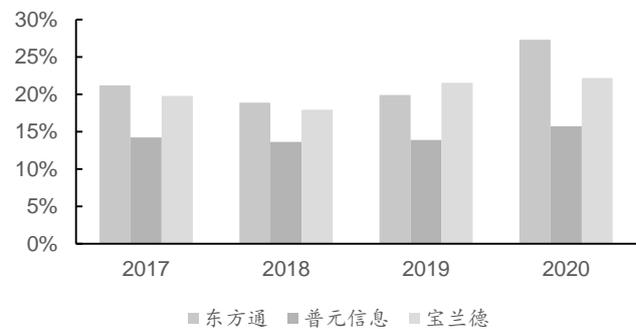
当前，国产中间件厂商包括东方通、普元信息、宝兰德等。2020年，东方通、普元信息、宝兰德的营业收入分别为6.40、3.61、1.82亿元，收入体量已经初具规模。2017-2020年，上述公司研发人员逐年增加，研发费用占比也维持在高位。截至2020年，三家公司的研发人员数量分别为824、182、201人，研发费用占营业收入分别为27.32%、15.73%、22.17%。

图 52：各中间件公司研发人员数量（单位：人）



资料来源：Wind，国元证券研究所

图 53：各中间件公司研发投入占营业收入比重



资料来源：Wind，国元证券研究所

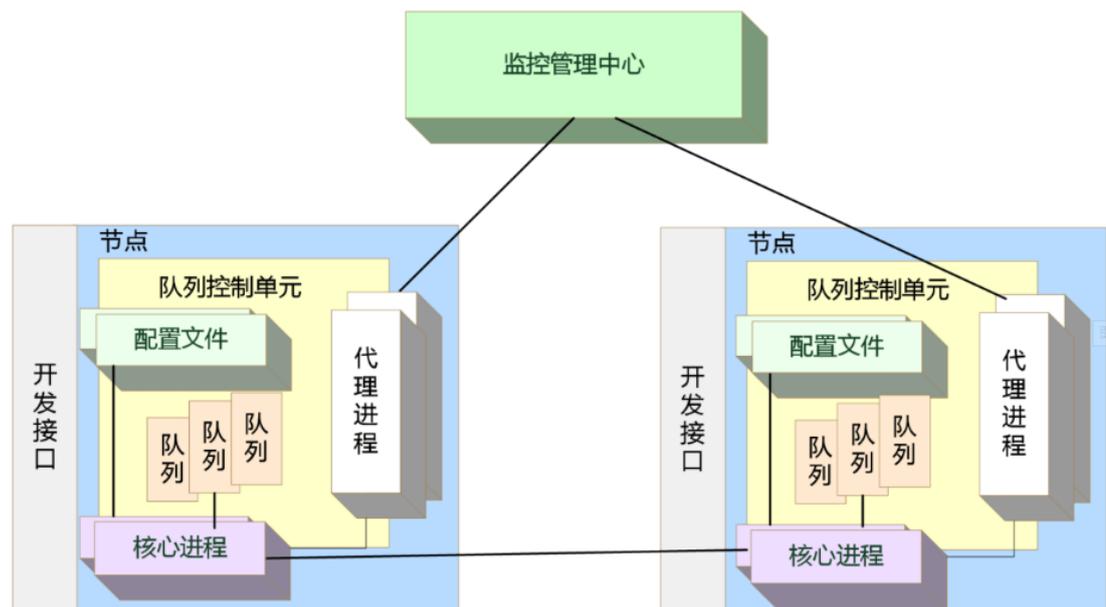
### 3.3.1 东方通：中间件领军企业，中移战投助力长期发展

东方通主要从事基础软件、信息安全、网络安全、应急安全等产品和解决方案的研发、销售与服务。根据官网信息，东方通的产品及解决方案广泛应用于国内数千个行业业务，服务电信、金融、政府、能源、交通等行业领域5000多家企业级用户，与500多家合作伙伴携手打造合作共赢的产业生态。2021年1月，东方通发布《向特定对象发行股票并在创业板上市预案（修订稿）》，拟通过向特定对象发行股票方式引入战略投资者中移资本控股有限责任公司。中移资本拟认购东方通股份金额为

不超过 5 亿元，发行后持股比例约为 4.59%，成为东方通第二大股东。

- 消息中间件 TongLINK/Q 从 1993 年诞生至今，凭着过硬的技术实力，不断更新迭代。根据东方通微信公众号，截至 2019 年底，东方通 TongLINK/Q 在政府、交通、金融、电信等行业的主机服务器上的总装机量已达到 10 万颗 CPU。据东方通统计，大约有上百万应用程序直接或间接通过 TongLINK/Q 产品传输关键业务数据。
- 交易中间件 TongEASY 诞生于 1994 年，专为对交易一致性、完整性要求高且并发量大的业务场景而打造，高效支撑银行、电信等行业客户的关键业务应用，创造了众多行业的应用典范。2019 年，TongEASY 凭其优秀的技术实力和在行业应用领域的优异表现荣获国务院颁发的“国家科技进步二等奖”，是中国中间件的一面旗帜。

图 54：东方通交易中间件架构



资料来源：东方通官网，国元证券研究所

2019 年 12 月，华为 TaiShan 服务器与东方通消息中间件 TongLINK/Q、交易中间件 TongEASY 两款应用支撑类中间件正式完成互认证测试。测试结果显示，双方产品兼容性良好、整体运行流畅且性能表现优异，可更好地满足关键业务系统对高性能、高可靠及安全稳定的要求。我们认为，双方的合作有助于为客户提供更稳定、高效和可靠的适配模式和综合解决方案，加快推动我国信息技术应用的创新与发展。

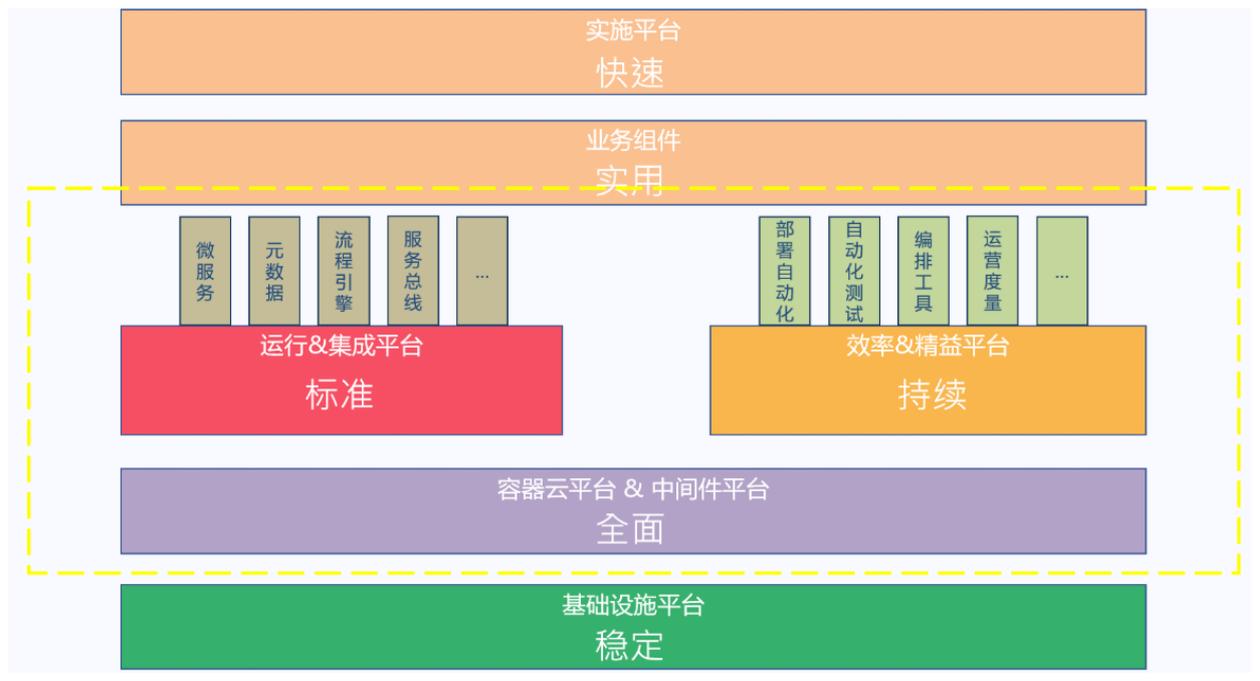
### 3.3.2 普元信息：中台技术架构成熟，产品体系持续完善

普元信息技术股份有限公司是国内软件基础平台（中间件）专业提供商，主要为金融、政务、能源、电信、制造业等行业客户提供创新可靠的软件基础平台产品及相应技术服务。截至 2020 年底，普元信息参与编写信创领域的标准、规范、白皮书共 14 项，基础中间件、云应用平台和大数据中台的全系列共计 27 款产品完成了 203 项信创产品适配和互认证工作，基本覆盖整个信息技术应用创新基础软硬件生

态体系，为信创领域拓展提供了基础保障。

目前普元信息的基础中间件软件有应用服务器、应用开发平台、业务流程平台、企业服务总线、企业门户平台。普元基础中间件系列软件产品通过建立应用软件开发标准与规范，提供高效便捷的应用开发环境和工具，帮助客户组件化、标准化、可视化地实现应用的开发、业务流程的配置和应用系统间的集成，并可实现数据信息跨系统、平台与应用的互联互通，从而提高应用软件研发效率，降低软件维护成本。

图 55：普元中台技术架构

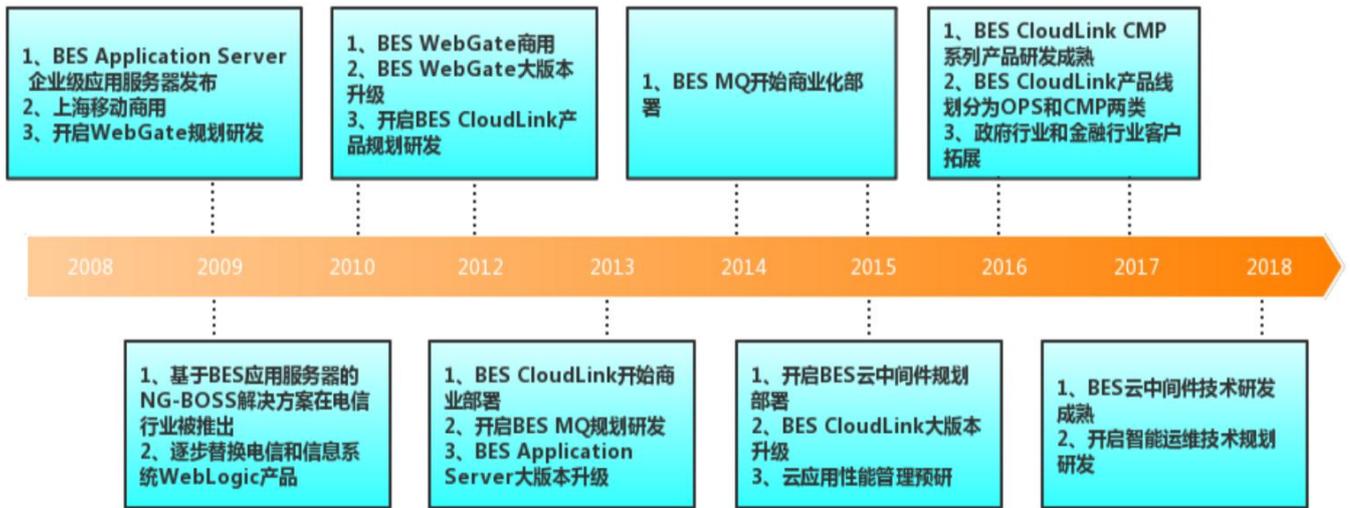


资料来源：普元信息官网，国元证券研究所

### 3.3.3 宝兰德：立足电信领域，先发优势突出

北京宝兰德软件股份有限公司成立于 2008 年，是一家专注于基础软件研发及推广的高新技术软件企业。成立以来，宝兰德在中间件领域重点投入，积极推动中间件的国产化，在国内多项核心技术遭遇国外“卡脖子”的背景下，借助其在中间件领域的深厚技术积累，推动自主中间件产品广泛应用于中国移动、中国电信、中国联通等三大电信运营商，逐步替代了过去为这些公司提供服务的外资软件巨头。

图 56: 宝兰德发展历程



资料来源：宝兰德招股说明书，国元证券研究所

宝兰德产品线已经覆盖到了基础软件领域的中间件、容器 PaaS 平台、智能运维和大数据等多个方向，包括应用服务器 BES Application Server、交易中间件 BES VBroker、消息中间件 BES MQ、应用性能管理平台 WebGate、智能运维管理平台 CloudLink OPS、容器云 PaaS 平台 CloudLink CMP、数据交换 DataLink DXP、数据集成 DataLink DI 和数据可视化 DataCool 等在内的多款软件产品。宝兰德高度重视技术创新，在中间件上突破了性能、并发和稳定性的技术难关。

表 17: 宝兰德中间件产品概览

产品名称	简介	功能特性
应用服务器 BES AppServer	是一款遵循 JavaEE 标准规范的 WEB 应用服务器软件，提供高可用的集群架构，实例之间无缝连接、协同工作，保证部署到集群的关键应用具备良好的性能和稳定性	1. 框架强大 2. 支持全面 3. 安全可靠 4. 集群多样 5. 适配管理 6. 适配云环境
交易中间件 BES VBroker	是一款用于开发、分发和管理分布式应用的交易中间件平台，依赖于经过验证的开放业界标准和高性能架构，适用于低反应时间复杂数据类型、大量交易处理的关键任务环境	1. 适用客户机和服务器环境 2. 支持服务架构，多种技术互通 3. 简便灵活的 WEB 管理控制台 4. 支持 CORBA 最新规范 5. 支持 Java 和 C++ 全面集成 6. 企业级命名服务
消息中间件 BES MQ	可以进行快速、高效、可靠的消息传递，从而实现异步调用及系统解耦，为企业级应用和服务提供坚实的底层架构支撑	1. 标准的企业级平台 2. 一致的编程接口 3. 多样化的管理和监控 4. Java 应用服务器的集成 5. 集群支持

资料来源：宝兰德官网，国元证券研究所

## 4 核心企业推荐及盈利预测

### 4.1 中国软件

#### 推荐逻辑：

- **国内领先的综合 IT 服务提供商：**公司是中国电子(CEC)网络安全与信息化板块的核心企业，目前已发展成为国内领先的综合 IT 服务提供商。公司拥有包括操作系统、中间件、安全产品、应用系统在内的较为完善的自主安全软件产业链，在政府、税务、金融、电力等国民经济重要领域服务上万家客户群体。公司紧随 IT 行业发展趋势，着力推动云计算、物联网、移动互联网、大数据等新技术的应用，2020 年研发投入达到 13.32 亿元，同比增长 11.93%，占营业收入的比例高达 17.99%。2020 年，公司实现营业收入 74.08 亿元，同比增长 27.30%；实现扣非归母净利润 0.40 亿元，同比下降 16.46%。
- **信创政策加速落地，自主安全产品有望受益：**从政策层面来看，国家持续加大对科技创新的支持力度，信创产业上升至国家战略。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，展望 2035 年，我国科技实力将大幅跃升，关键核心技术实现重大突破，进入创新型国家前列。根据《鲲鹏计算产业发展白皮书》的预测，2023 年，全球计算产业投资空间将达到 1.14 万亿美元，中国计算产业投资空间将达到 1043 亿美元，国产化替代空间广阔。在国家政策的培育下，信创产业链的整体需求有望得到进一步提振，公司全力打造自主安全产业体系，有望受益于信创行业的高景气度。
- **双麒麟合璧，强化“PK 体系”生态构建：**在操作系统领域，公司子公司中标软件与天津麒麟于 2020 年 3 月完成整合，更名为麒麟软件。麒麟软件成立以来，不断完善以操作系统为核心的产品生态体系，加速与 CPU、BIOS、整机、外设等产品的适配工作，未来持续成长空间广阔。麒麟软件的 Kylin 操作系统与飞腾公司的 Phytium 处理器形成了“PK 体系”，目前“PK 体系”已成功应用于政府信息化、电力、金融、能源等多个行业领域，助力我国信创产业加速落地。在数据库领域，公司参股的武汉达梦专注于国产数据库的研发与销售，产品兼容性良好。根据赛迪顾问的数据，武汉达梦在 2019 年中国数据库管理系统国产数据库市场排名第一。

#### 盈利预测与估值分析：

公司是国家网络安全与信息化领域的主要服务商，伴随着信创政策的逐步落地，未来的成长空间已经打开。预测公司 2021-2023 年营业收入为 98.22、122.59、145.85 亿元，归母净利润为 1.49、2.34、3.21 亿元，EPS 为 0.30、0.47、0.65 元/股，对应 PE 为 160.26、102.03、74.27 倍。目前，目前公司业务处于快速发展期，研发等投入较高，导致净利润率偏低，采用 PS 估值法较为合适。过去三年，公司 PS 主要运行在 2-10 倍之间，给予公司 2021 年 3 倍的目标 PS，对应的目标价为 59.58 元。首次推荐，给予“增持”评级。

#### 风险提示：

新冠肺炎疫情反复；信创政策落地进度缓慢；新产品研发进度不达预期；子公司业务整合不及预期。

表 18：中国软件盈利预测

财务数据和估值	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	7408.15	9822.40	12259.30	14584.92
收入同比(%)	27.30	32.59	24.81	18.97
归母净利润（百万元）	68.23	148.72	233.60	320.90
归母净利润同比(%)	10.34	117.96	57.07	37.37
ROE(%)	2.95	6.05	8.82	11.07
每股收益（元）	0.14	0.30	0.47	0.65
市盈率(P/E)	349.30	160.26	102.03	74.27

资料来源：Wind，国元证券研究所

图 57：中国软件过去三年 PS-Band



资料来源：Wind，国元证券研究所

## 4.2 中国长城

### 推荐逻辑：

- **网信产业国家队，成功突破多项关键核心技术：**公司由中国电子旗下四家企业整合组成，是网信产业技术创新大型央企和龙头企业，也是电脑、高新电子、医疗信息化等领域国家和行业标准的起草单位之一。公司持续聚焦网络安全和信息化及高新电子主业，成功突破高端通用芯片（CPU）、固件等关键核心技术，做到了从芯片、中间件、整机、控制、网络搭载操作系统、数据库、安全产品到应用系统等计算机信息技术完全自主且产品线完整，形成了“芯-端-云-控-网-安”完整产品产业生态链，构建起覆盖核心关键软硬件领域的全链条新一代网信技术和产业体系。作为国内自主安全电脑产业的引领者，公司基于飞腾平台的整机产品的产品性能、可靠性、稳定性、易用性始终处于国内领先水平，被广泛应用于党政军以及金融、能源、交通、医疗等重要行业，占据市场主导地位。
- **CPU 国产替代空间广阔，有望打破海外厂商垄断：**CPU 作为智能手机与计算机等产品的运算与控制核心，是基础硬件中的关键环节。我国 CPU 市场以 X86 架构为主，Intel 和 AMD 两家公司处于垄断地位。亿欧智库的数据显示，国产 CPU 在服务器和 PC 端市场中占有率仅不到 0.5%，拥有自主研发的国产 CPU 是我国 IT 产业发展的必经之路。根据倪光南院士的数据，全国党政机关使用的电脑约有 2000 万台，若全部替换为国产 CPU，空间非常巨大。2019 年，公司收购天津飞腾部分股权，进一步完善了信创产业链的布局。根据 2020 年年报，公司目前持有天津飞腾 31.50% 的股权，有望打破海外厂商的垄断，受益于 CPU 国产替代的红利。
- **飞腾 CPU 出货量持续加速，长期受益于信创产业发展：**以 ARM 为代表的 RISC 指令集相比 CISC 拥有体积小、低功耗和性价比高的特点，目前主流的手机芯片厂商几乎都采用了 ARM 架构，例如高通、德州仪器、三星及苹果等。公司子公司天津飞腾是国内采用 ARM 架构的代表厂商，拥有 ARMv8 指令集架构的永久授权，有望在国内芯片厂商中率先崛起。在 2020 年的飞腾生态伙伴大会上，飞腾公布了 2020 年的业务情况：全年芯片销量超 150 万片，根据未来 5 年飞腾公司的计划，到 2024 年有望实现营收超过 100 亿元。截至 2020 年底，飞腾的软硬件合作伙伴数量已经超过了 1600 家，随着产业生态的不断完善，飞腾有望进一步打开成长空间。

### 盈利预测与估值分析：

公司是网信产业技术创新大型央企和龙头企业，子公司天津飞腾基于 ARM 架构的 CPU 出货量持续增长，伴随着信创政策的持续推进，公司未来的成长空间较为广阔。预测公司 2021-2023 年营业收入为 165.43、187.73、210.58 亿元，归母净利润为 12.38、14.30、16.41 亿元，EPS 为 0.42、0.49、0.56 元/股，对应 PE 为 30.50、26.42、23.02 倍。目前计算机（申万）指数的 PE TTM 为 50.5 倍，公司过去三年的 PE 主要运行在 20-80 倍之间，给予公司 2021 年 40 倍的目标 PE，对应的目标价为 16.80 元。首次推荐，给予“增持”评级。

**风险提示:**

新冠肺炎疫情反复；ARM 生态建设不及预期；信创政策落地进度不及预期；市场竞争加剧。

**表 19：中国长城盈利预测**

财务数据和估值	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	14446.09	16542.87	18772.76	21057.67
收入同比(%)	33.22	14.51	13.48	12.17
归母净利润（百万元）	927.86	1238.36	1429.61	1640.68
归母净利润同比(%)	-16.78	33.46	15.44	14.76
ROE(%)	10.36	12.14	12.48	12.72
每股收益（元）	0.32	0.42	0.49	0.56
市盈率(P/E)	40.71	30.50	26.42	23.02

资料来源：Wind，国元证券研究所

### 4.3 中科曙光

#### 推荐逻辑：

- **高性能计算机领军企业，定增打开未来成长空间：**公司是中国信息产业领军企业，为中国及全球用户提供创新、高效、可靠的 IT 产品、解决方案及服务。经历 20 余年发展，公司在高端计算、存储、安全、数据中心等领域拥有深厚的技术积淀和领先的市场份额，并充分发挥高端计算优势，布局云计算、大数据、人工智能等领域的技术研发，打造先进计算产业生态。2020 年，公司通过定增成功募集 47.80 亿元，投资于“基于国产芯片高端计算机研发及扩产项目”等的建设，有望保障公司未来的可持续成长。2016-2020 年，公司营业收入 CAGR 为 23.38%，扣非归母净利润 CAGR 为 33.15%，呈现较快增长的态势。
- **国内厂商份额持续扩张，信创业务前景可期：**根据 Grand View Research 的预测，全球高性能计算市场规模 2020-2027 年 CAGR 将达到 6.5%，2027 年市场规模有望达到 536 亿美元。随着 5G、人工智能、大数据等技术的应用，国内高性能计算机需求增长显著，本土厂商份额不断上升，目前市场参与者主要包括中科曙光、联想、华为、浪潮信息和新华三等。2020 年 11 月，2020 年中国高性能计算机性能 TOP100 排行榜公布，公司有 22 台超算上榜。在高性能计算机领域，公司持续加大研发投入，整合上下游产业链资源，突破 IT 领域核心技术垄断，推出基于龙芯等国产处理器的高端计算机产品，未来持续成长空间广阔。
- **参股公司海光拟上市，公司综合竞争力有望增强：**目前我国 CPU 市场以 X86 为主，Intel 和 AMD 两家公司处于垄断地位，拥有高度自主研发的国产 CPU 是我国 IT 技术发展的必经之路。公司参股公司海光信息于 2016 年通过合作协议从 AMD 获得代号“Zen”的 X86 处理器核心，成为我国唯一拿到“Zen”架构的厂商。经过自主研发，海光处理器进入量产阶段，标志着我国信创产业取得突破性进展。2020 年，海光芯片多次中标关键领域的招标项目，如公安部的服务器采购项目等。根据中信证券官网，海光信息与中信证券签署 IPO 辅导协议，拟在科创板上市，公司的综合竞争力有望得到进一步强化。

#### 盈利预测与估值分析：

公司是中国信息产业领军企业，在信创政策的驱动下，本土 IT 硬件厂商迎来新一轮成长周期，公司有望充分受益。预测公司 2021-2023 年营业收入为 116.54、133.27、152.16 亿元，归母净利润为 10.06、11.86、14.02 亿元，EPS 为 0.69、0.82、0.97 元/股，对应 PE 为 37.87、32.14、27.18 倍。公司参股公司海光信息拟在科创板上市，未来的成长性较为确定，目前计算机（申万）指数的 PE TTM 为 50.5 倍，公司过去三年的 PE 主要运行在 50 倍-110 倍之间，给予公司 2021 年 50 倍的目标 PE，对应的目标价为 34.50 元。首次推荐，给予“增持”评级。

#### 风险提示：

新冠肺炎疫情反复；海光业务发展不及预期；云计算等领域的业务拓展不及预期；市场竞争加剧；原材料供应不足。

**表 20：中科曙光盈利预测**

财务数据和估值	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	10161.13	11654.25	13326.70	15216.42
收入同比(%)	6.66	14.69	14.35	14.18
归母净利润（百万元）	822.38	1006.47	1185.94	1402.22
归母净利润同比(%)	38.53	22.38	17.83	18.24
ROE(%)	7.07	7.97	8.71	9.49
每股收益（元）	0.57	0.69	0.82	0.97
市盈率(P/E)	46.34	37.87	32.14	27.18

资料来源：Wind，国元证券研究所

#### 4.4 东方通

##### 推荐逻辑：

- **国内领先的基础软件厂商，营业收入稳健增长：**公司是国内首家在 A 股上市的基础软件厂商，以“安全+”和“数据+”两大产品体系为基础，为客户提供综合解决方案及服务，是国内领先的大安全及行业信息化产品、解决方案提供商。2014 年上市以来，公司一方面继续在传统中间件产品领域深挖市场需求，巩固中间件行业领先地位；一方面拓展新业务，完善在网络信息安全、大数据、人工智能、5G 通信等领域的布局。根据公司官网，公司的产品及解决方案广泛应用于电信、金融、政府、能源、交通等行业领域 5000 多家企业级用户，与 500 多家合作伙伴携手打造合作共赢的产业生态。2018-2020 年，公司营业收入 CAGR 为 31.19%，归母净利润 CAGR 为 41.43%，保持较快的增长态势。
- **中国中间件市场开拓者，市场优势地位有望保持：**中间件作为三大核心基础软件之一，在我国信创产业的发展中起着关键作用。根据《鲲鹏计算产业发展白皮书》的预测，到 2023 年，全球中间件市场空间有望达到 434 亿美元，5 年复合增长率为 10.3%；国内中间件市场空间有望达到 13.6 亿美元，5 年复合增长率 15.7%。随着新一代信息技术的发展以及传统行业在数字经济下的升级转型，预计国内中间件市场规模将保持稳定增长。公司是中国中间件的开拓者和领导者，凭借 20 余年的技术与市场积累，多年来保持中间件市场占有率国内厂商第一。公司持续专注于基础软件 Tong 系列中间件的研发、销售与相关服务，有望受益于信创政策的持续推进，逐步实现中间件产品的国产替代。
- **引入中移资本为战略投资者，协同效应有望显现：**2021 年 1 月，公司发布公告，拟通过向特定对象发行股票方式引入战略投资者中移资本控股有限责任公司。中移资本拟认购东方通股份金额为不超过 5 亿元，发行后持股比例约为 4.59%，将成为公司第二大股东。中移资本控股股东中国移动在电信业务领域有较强的竞争优势，有望为公司带来技术研发、产品创新、商业模式、市场渠道等方面的资源。我们认为，公司有望依托中国移动在电信业务领域的竞争优势，与中移动资本在技术研发以及基础软件、行业安全等业务领域开展深入战略合作，实现公司技术、产品及市场竞争力的提升。

##### 盈利预测与估值分析：

公司是国内领先的基础软件产品厂商和大安全领域解决方案提供商，在中间件市场保持优势地位，伴随着信创政策的持续推进，公司有望充分受益，未来成长空间较为广阔。预测公司 2021-2023 年营业收入为 9.45、13.07、17.71 亿元，归母净利润为 3.59、5.39、7.78 亿元，EPS 为 1.28、1.92、2.77 元/股，对应 PE 为 28.68、19.13、13.24 倍。公司引入中移资本为战略投资者，未来成长路径清晰，目前计算机（申万）指数的 PE TTM 为 50.5 倍，参考公司过去三年的 PE 情况，给予公司 2021 年 40 倍的目标 PE，对应的目标价为 51.20 元。首次推荐，给予“增持”评级。

##### 风险提示：

新冠肺炎疫情反复；中间件产品的研发及销售情况不及预期；网络信息安全业务推进不及预期；与中移资本的战略合作不达预期；市场竞争加剧。

**表 21：东方通盈利预测**

财务数据和估值	2020	2021E	2022E	2023E
营业收入（百万元）	640.34	944.90	1307.43	1770.87
收入同比(%)	28.08	47.56	38.37	35.45
归母净利润（百万元）	244.36	359.36	538.76	778.43
归母净利润同比(%)	72.95	47.06	49.92	44.49
ROE(%)	11.97	14.94	18.76	21.98
每股收益（元）	0.87	1.28	1.92	2.77
市盈率(P/E)	42.18	28.68	19.13	13.24

资料来源：Wind，国元证券研究所

## 5 风险提示

1. 新冠肺炎疫情反复；
2. 宏观经济下行，政企客户的 IT 预算收缩；
3. 信创产业相关政策落地低于预期；
4. 国际政治、经济等形势变化超预期。

## 投资评级说明:

(1) 公司评级定义		(2) 行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅优于上证指数 20%以上	推荐	预计未来 6 个月内, 行业指数表现优于市场指数 10%以上
增持	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅优于上证指数 5-20%之间	中性	预计未来 6 个月内, 行业指数表现介于市场指数±10%之间
持有	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅介于上证指数±5%之间	回避	预计未来 6 个月内, 行业指数表现劣于市场指数 10%以上
卖出	预计未来 6 个月内, 股价涨跌幅劣于上证指数 5%以上		

## 分析师声明

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, 以勤勉的职业态度, 独立、客观地出具本报告。本人承诺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操守和专业能力, 本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论, 结论不受任何第三方的授意、影响。

## 证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》(Z23834000), 国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议, 并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式, 指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析, 形成证券估值、投资评级等投资分析意见, 制作证券研究报告, 并向客户发布的行为。

## 一般性声明

本报告由国元证券股份有限公司(以下简称“本公司”)在中国华人民共和国内地(香港、澳门、台湾除外)发布, 仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告, 则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议, 国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息, 但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的信息、资料、分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用, 并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。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。在不同时期, 本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况, 以及(若有必要)咨询独立投资顾问。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本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

## 免责声明

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠, 但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有, 未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅, 如需引用或转载本报告, 务必与本公司研究所联系。 网址: [www.gyzq.com.cn](http://www.gyzq.com.cn)

## 国元证券研究所

合肥	上海
地址: 安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址: 上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编: 230000	邮编: 200135
传真: (0551) 62207952	传真: (021) 68869125
	电话: (021) 51097188