



2023年中国云 生态蓝皮书



2023年7月

蓝皮书编委及指导专家

编委主任（排名不分先后）

陈宏	理事长、汉能投资集团董事长兼 CEO
胡志强	理事会专家、中国电信天翼云总经理
万国光	理事会专家、中国移动云能力中心董事长
张亚勤	理事会成员、中国工程院院士、清华大学智能产业研究院院长
寇冠	理事会成员、中信银行信息技术部总经理兼科技运营中心总经理
邳晓	理事会专家、国家智库专家、中国建材集团
沈抖	理事会专家、百度集团执行副总裁、智能云事业群组负责人
谭待	理事会成员、火山引擎总裁
朱永涛	理事会成员、中兴通讯股份有限公司高级副总裁、云业务负责人
洪方明	理事会成员、华为公有云中国区总裁
广小明	理事会成员、中国电信天翼云副总经理兼 CTO
娄涛	理事会成员、中国移动云能力中心副总经理
陈一凡	理事会成员、百度智能云副总裁
任宜军	理事会专家、泰康集团科技中心副总经理、云业务负责人
李建滨	理事会成员、小米集团战略投资部管理合伙人
陆波	理事会成员、联想集团战略副总裁
胡伟武	理事会成员、龙芯中科董事长兼总经理
颜亮	理事会成员、浪潮云总经理
周博文	理事会成员、清华大学惠妍讲席教授、街远创始人、京东集团前高级副总裁
吕建伟	理事会成员、用友集团副总裁、用友研究院院长
王冰峰	理事会成员、神州数码集团总裁
陈子云	理事会成员、紫光云与智能事业群总裁、新华三云与智能产品线总裁
陈录城	理事会成员、海尔卡奥斯董事长兼总经理
严望佳	理事会成员、启明星辰董事长
刘奇	理事会成员、PingCAP 创始人兼 CEO
吴华鹏	理事会成员、秦淮数据集团 CEO
耿殿根	理事会成员、光环新网董事长

张金辉 理事会成员、中关村发展集团副总经理
梅迪 联盟监事长、希姆计算创始人兼 CEO

金融科技指导专家（排名不分先后）

张健华 联盟金融科技专委会主任、清华大学金融科技研究院金融发展与监管科技研究中心主任、华夏银行原行长、中国人民银行研究局原局长
关文杰 华夏银行行长
金磐石 中国建设银行首席信息官
谢凯 渤海银行总行副行长
李保旭 北京农商行总行副行长
寇冠 联盟理事、中信银行信息技术部总经理兼科技运营中心总经理
李秀生 四川新网银行总行副行长

产业数字化指导专家（排名不分先后）

邝晓 理事会专家、中国建材集团
广小明 理事会成员、中国电信天翼云副总经理兼 CTO
蔡晓鸥 滴滴集团 CIO
仇睿恒 小米集团 CIO
张纪雄 用友集团高级副总裁
唐昕 元气森林信息中心负责人
宋智刚 喜茶信息技术总经理
刑建宾 和睦家分管 IT 副总裁
徐尉 金东集团信息中心主任

重点垂直领域合作单位及派驻专家（排名不分先后）

付京波 工信部网络安全产业发展中心/工信部信息中心主任
张亚勤 清华大学智能产业研究院院长、中国工程院院士、美国艺术与科学院院士
张健华 清华大学五道口金融学院教授、华夏银行原行长、中国人民银行研究局原局长
田野 中国工业互联网研究院 数据管理与应用研究所所长
褚文博 国家智能网联汽车创新中心、云控技术部部长、计算平台部部长

投资专家（排名不分先后）

陈瑞 君联资本联席首席投资官
丁宝玉 同创伟业管理合伙人
辛伟 高榕资本合伙人

张迎昊	CPE 源峰董事总经理
吴陈尧	GGV 纪源资本合伙人
汪存富	中国互联网投资基金投资一部总经理
安 鹏	中电科网信私募基金管理公司总经理
李建滨	小米集团战略投资部管理合伙人
刘治国	用友集团战略投资部总经理
王光熙	联想集团副总裁、联想创投集团合伙人
毕聪慧	火山引擎战略与投资负责人
朱 岩	蔚来资本管理合伙人
钱 昱	方广资本管理合伙人
陈维广	蓝驰创投管理合伙人
叶冠泰	启明创投合伙人
张 朋	北极光创投合伙人
曾振宇	DCM 董事合伙人
刘 唯	宽带资本合伙人
广 东	博华资本合伙人
王学辉	水木清华校友基金负责人
杨 柳	襄禾资本联合创始合伙人
张予彤	金沙江创投主管合伙人
高健凯	光速资本合伙人
王 晨	中电科网信基金管理公司投资二部总经理
纪海泉	君联资本合伙人
惠成峰	方广资本董事总经理
冯大刚	资深投资人、36 氪创始人兼 CEO

蓝皮书撰写及工作团队

蓝皮书撰写组（由汉能投资团队组成）

撰写组组长 赵兰洋、陈米雪、王威、蒙佳玥、张一菲
黄嘉成、邵昀明、纪元、刘赣豫、朱子尧、王阳、龙洋、孙兆昕、王梦源、李毓、陆

撰写组成员 尹坤、陈迪生、孙小杰、潘韵竹、陈力、沈陈悦、杨天润、范红涛、班效勤、刘鑫、
梁莹爽、章舒娅、熊磊、杨岭、刘鹏程、魏伯乐、黄萌

蓝皮书工作组

工作组组长 龚梅、赵兰洋、张一菲

工作组成员 张明轩、冯谦、林汉华、张从艳

数据支持及合作媒体



目录

蓝皮书编委及指导专家.....	- 1 -
蓝皮书撰写及工作团队.....	- 5 -
数据支持及合作媒体.....	- 5 -
一、云计算行业定义.....	- 1 -
二、中国云计算行业发展趋势.....	- 3 -
三、云计算细分行业分析.....	- 18 -
1. 基础设施层	- 18 -
1.1 云服务 IAAS	- 18 -
1.1.1 行业发展趋势简述.....	- 18 -
1.1.2 代表企业.....	- 26 -
1.2 数据中心	- 43 -
1.2.1 行业发展趋势简述.....	- 43 -
1.2.2 代表企业.....	- 54 -
1.3 服务器和存储	- 59 -
1.3.1 服务器.....	- 59 -
1.3.2 存储.....	- 68 -
1.4 基础硬件：芯片及其他	- 76 -
1.4.1 行业发展趋势简述.....	- 76 -
1.4.2 CPU.....	- 78 -
1.4.3 GPU/GPGPU.....	- 79 -
1.4.4 FPGA.....	- 81 -
1.4.5 AI 加速芯片.....	- 82 -
1.4.6 DPU.....	- 83 -
1.4.7 代表企业.....	- 84 -
1.5 基础软件：数据库、操作系统及中间件	- 88 -
1.5.1 数据库.....	- 88 -
1.5.2 操作系统.....	- 95 -
1.5.3 中间件.....	- 99 -
1.6 安全	- 103 -
1.6.1 行业发展趋势简述.....	- 103 -
1.6.2 云安全.....	- 107 -
1.6.3 数据安全.....	- 110 -
1.6.4 工控安全.....	- 113 -
1.6.5 代表案例.....	- 115 -
2. 平台层关键技术	- 127 -
2.1 人工智能 AI.....	- 127 -
行业发展趋势简述.....	- 127 -

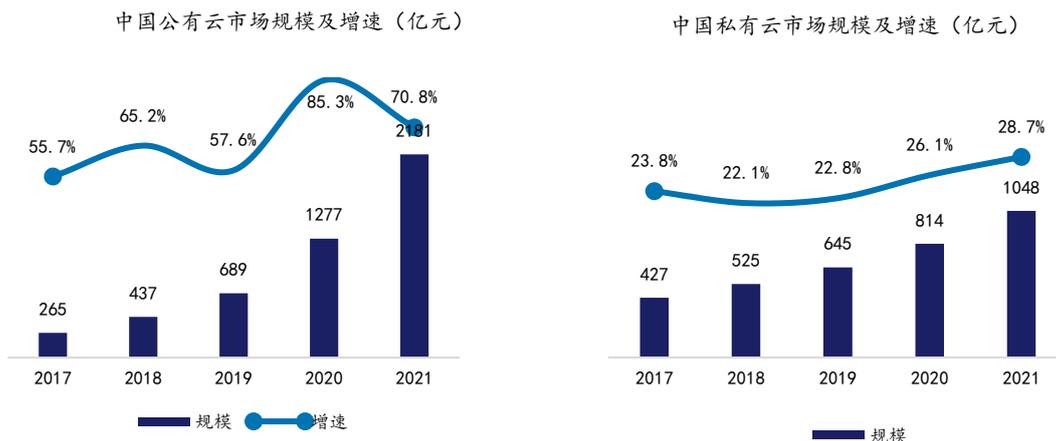
2.2	大数据分析及应用	- 143 -
2.2.1	数据中台	- 143 -
2.2.2	RPA	- 145 -
2.2.3	低代码	- 148 -
2.2.4	代表企业	- 149 -
3.	通用软件和 SAAS	- 151 -
3.1	行业发展趋势简述	- 151 -
3.2	市场空间	- 151 -
3.3	驱动因素	- 154 -
3.4	发展趋势	- 155 -
3.5	前台职能型 SAAS	- 156 -
3.5.1	数字营销	- 156 -
3.5.2	CRM/SCRM	- 159 -
3.5.3	BI	- 160 -
3.5.4	代表企业	- 161 -
3.6	后台职能型 SAAS	- 165 -
3.6.1	HR SAAS	- 165 -
3.6.2	财税 SAAS	- 166 -
3.6.3	协同办公	- 168 -
3.6.4	采购 SAAS	- 171 -
3.6.5	代表企业	- 173 -
4.	垂直行业	- 182 -
4.1	金融数字化	- 182 -
4.2	工业数字化	- 193 -
4.3	双碳数字化	- 214 -
4.3.1	虚拟电厂	- 216 -
4.3.2	储能	- 222 -
4.3.3	下游应用之充电桩	- 227 -
4.3.4	碳资产管理服务	- 230 -
4.3.5	代表企业	- 234 -
4.4	医疗科技	- 238 -
4.4.1	AI 制药	- 238 -
4.4.2	数字疗法	- 241 -
4.4.3	医疗大数据	- 245 -
4.4.4	AI 医学影像	- 247 -
4.4.5	手术机器人	- 249 -
4.4.6	医疗保险科技	- 253 -
4.4.7	代表企业	- 254 -
4.5	数字孪生	- 262 -

4.5.1	行业发展趋势简述.....	- 262 -
4.6	汽车数字化.....	- 268 -
4.6.1	汽车芯片.....	- 268 -
4.6.2	自动驾驶.....	- 270 -
4.6.3	智能座舱.....	- 271 -
4.6.4	汽车数字化软件.....	- 273 -
4.6.5	域控制器.....	- 274 -
4.6.6	底盘.....	- 275 -
4.6.7	代表企业.....	- 276 -
4.7	其他行业代表企业.....	- 280 -
	关于中关村云计算产业联盟.....	- 282 -
	关于汉能投资集团.....	- 282 -
	法律声明.....	- 283 -

一、云计算行业定义

国内云市场规模 2021 年超三千亿人民币，公有云市场复合增速超 50%

2021 年中国云计算总体处于快速发展阶段，市场规模达 3,229 亿元，较 2020 年增长 54.4%。其中，公有云市场继续高歌猛进，规模增长 70.8% 至 2,181 亿元，有望成为未来几年中国云计算市场增长的主要动力；与此同时，私有云市场突破千亿元大关，同比增长 28.7% 至 1,048 亿元。



资料来源：中国信通院

公有云 IaaS 及 PaaS 保持高速增长，SaaS 稳步发展。2021 年，公有云 IaaS 市场规模达 1,614.7 亿元，增速 80.4%，占总体规模的比例接近四分之三；PaaS 依然保持着各细分市场中最高的增长速度，同比增长 90.7% 至 196 亿元；SaaS 市场继续稳步发展，规模达到 370.4 亿元，增速略微滑落至 32.9%，预计在企业上云等相关政策推动下，有望在未来数年内随着数字化转型重启增长态势。厂商份额方面，据中国信息通信研究院调查统计，阿里云、天翼云、腾讯云、华为云、移动云占据中国公有云 IaaS 市场份额前五；公有云 PaaS 方面，阿里云、华为云、腾讯云、百度云处于领先地位。

2022 上半年国内经济形势环境复杂多变，云市场增速略有下滑

国际数据公司（IDC）发布的《中国公有云服务市场（2022 上半年）跟踪》报告显示，2022 上半年中国公有云服务市场整体规模（IaaS/PaaS/SaaS）达到 165.8 亿美元，其中 IaaS 市场同比增长 27.3%，PaaS 市场同比增速为 45.4%。从 IaaS+PaaS 市场来看，2022 上半年同比增长 30.7%，与 2021 上半年增速（48.7%）相比下滑 18%。2022 上半年，在疫情、供应链短缺、宏观经济增长动力不足等诸多不稳定因素的影响下，中国公有云市场压力加剧，发展态势逐渐从高增长趋于较快稳定增长。

国内云计算技术生态发展不断成熟，企业上云步伐不断加快，在宏观层面看到七个云生态发展趋势：

1. “数字中国”顶级规划出台，政策、技术和市场共同驱动下的数字化成为必选项，数字科技和云生态支撑千行百业
2. 国资云弯道超车，互联网云大厂调整业务战略，集体冲击盈利

3. 云服务向算力服务演进，助力数字经济高质量发展
4. AIGC 为云计算行业带来新的奇点
5. 云原生关键技术持续演进，混合多云使用场景下云成本优化也愈加重要
6. 通用软件和 SAAS 下创新型企业的兼并购和出海态势加剧
7. 制造业金融业引领传统行业数智化转型，国产替代为科技企业持续释放红利

结合国内云计算产业现状和特性，本蓝皮书从基础设施、平台层关键技术、通用软件和 SaaS 以及垂直行业应用（金融数字化、工业数字化、双碳数字化、医疗科技、数字孪生、汽车数字化等）四个层面对细分行业的发展趋势及代表性企业进行描摹，供读者参考。

二、中国云计算行业发展趋势

趋势一：“数字中国”顶级规划出台，政策、技术和市场共同驱动下的数字化成为必选项，数字科技和云生态支撑千行百业

数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态，是以数据资源为关键要素，以现代信息网络为主要载体，以信息通信技术融合应用、全要素数字化转型为重要推动力，促进公平与效率更加统一的新经济形态。我国已形成了横向联动、纵向贯通的数字经济战略体系。党中央国务院对发展数字经济形成系统部署，数字经济顶层战略规划体系渐趋完备，行业与地方形成落实相关战略部署的系统合力，我国数字经济发展已具备较强的政策制度优势。

驱动因素：数字经济系统性建设规划出台，战略地位拔高，成为各地方政府考核重点

2023年2月27日，中共中央、国务院印发了《数字中国建设整体布局规划》，（以下简称《规划》）并发出通知。《规划》为数字中国建设体系化布局提供了纲领性指导，同时对培育数字经济核心产业发展，推动产业数字化与数字产业化进程找准主攻方向。《规划》中提出：到2025年基本形成横向打通、纵向贯通、协调有力的一体化推进格局，数字中国建设取得重要进展；到2035年，数字化发展水平进入世界前列，数字中国建设取得重大成就。数字经济持续快速发展至今，已经迭代至数字经济3.0阶段。

在数字经济中，云作为一项基础设施，成为搭建数字经济体的金字塔底座。在数字化大趋势下，云计算将成为企业数字化转型的关键。着越来越多的企业、产业加入数字化的大军，且都期待着数字化带来的优化与创新。“云”便从过去简单的计算资源、网络资源和存储资源，到如今以数据为起点，与整个产业的生态系统进行交互。换句话说，在数字中国的建设进程中，云计算要解决的不光是数据和算力的问题，更重要的是与产业如何更好有机结合的问题。2021年，我国数字经济发展取得新突破，数字经济规模达到45.5万亿元，同比名义增长16.2%，高于同期GDP名义增速3.4个百分点，占GDP比重达到39.8%，数字经济在国民经济中的地位更加稳固、支撑作用更加明显。云计算作为数字经济的基座平台，串联承载产业互联网、大数据、人工智能及物联网等数字经济业态。

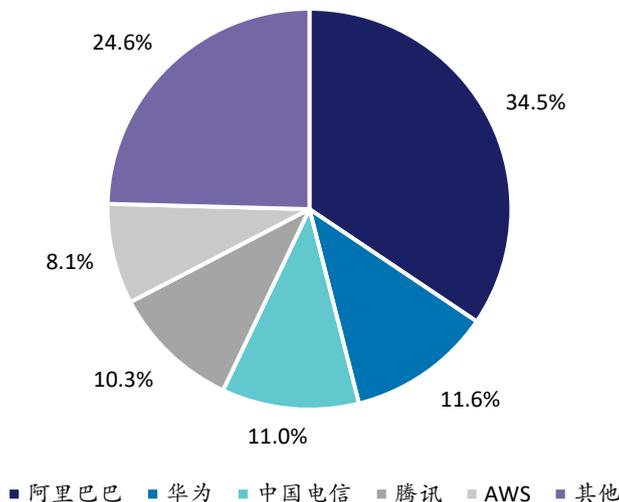
趋势二：国资云弯道超车，互联网云大厂调整业务战略，集体冲击盈利

1. 云大厂收入增速整体放缓

格局的变化，也是因为曾经互联网行业的发展驱动了云计算行业的高速增长，带来了公有云的高速发展，而到2022年，随着互联网行业客户增长放缓，云厂商们也在向传统行业拓展，政企大客户便是抢夺重点。政企大客户成为赛点，一方面是在疫情及国家大政策的影响下，政企大客户的需求到了爆发的阶段，是云计算市场新的增长点。随着国家层面对数字经济发展的推动，政企大客户上云用云，已经成为大趋势。另一方面，拿下政企大客户，意味着业务金额高、续订率高，客户付费能力强，且复购意愿大。往往是一次突破成功，就能换来长期合作，投入的成本最终可以换回收入。云计算市场的玩家中，除了互联网大厂之外，还有华为云，以及天翼云、联通云、移动云这些长期深扎政务市场的玩家，它们在云计算市场的营收，在过去一年里不断攀升。运营商云之所以能够铺得这么快，和其在政务市场拥有多年积累密不可分。这几家运营商云以及华为，都是在to B和to G领域深耕已久。

据 IDC 统计，2022 上半年国内 4 个头部云厂商分别是阿里云、华为云、天翼云和腾讯云，但在增长方面，阿里云首次出现个位数增长；华为云在维持原有市场规模的基础上市场份额略有增加；腾讯云因缩减亏损项目市场份额环比略有下降。

中国TOP5公有云IaaS厂商市场份额占比，2022H1



资料来源：IDC

2. 集体换帅，调整架构

阿里云的最新战略已经从“定”转向“进”。阿里巴巴集团董事会主席兼 CEO 张勇亲自坐镇，启用更年轻、更具活力的高管团队，这足以显示整个阿里巴巴集团对云业务的重视，同时也意味着未来对阿里云业务战略倾斜力度将进一步加大，人事方面，阿里找来了曾任华为中国政企业务总裁的蔡英华担任集团资深副总裁、阿里云全球销售总裁，管理销售业务。其上任后随即启动组织架构和策略的调整，一方面，要优化销售组织，形成“行业主建、区域主战”的模式，另一方面，要向生态伙伴让利。

百度云调整管理团队，由集团执行副总裁沈抖担任 ACG 负责人。沈抖于 2012 年加入百度，过去三年全面负责 MEG 销售团队、组织管理等方面工作，积累了丰富的销售体系管理经验。百度云对管理团队的考核也更加侧重毛利率和净利润的改善。2022 年底发布了 AI 大底座，由 AllaaS 层（百舸 AI 异构计算平台）、AIPaaS 层（AI 中台）两大部分组成。在 AllaaS 层，整合百度自研的 AI 芯片“昆仑芯”，在 AI 计算、存储、加速、容器方面进行系统优化，提供高性价比的算力，承载海量数据的处理、超大模型的训练和推理。在 AIPaaS 层，整合百度两大核心自研产品（飞桨深度学习框架、百度文心大模型），打通百度的样本中心、模型中心、AI 开发平台、AI 服务运行平台，实现从数据存储到模型训练、生产、部署、测试的全链路、批量化生产，面向企业模型开发的全生命周期提供完整解决方案。

腾讯云也开启了“大转向”，关注点从规模转向价值。腾讯高级执行副总裁、云与智慧产业事业群 CEO 汤道生表示，未来腾讯将专注“关键产品赛道”与“打造技术壁垒”，腾讯云将作为“被集成方”，协助合作伙伴完成集成和交付。腾讯在 2022 年新设立政企业务线，由曾任 SAP 全球高级副总裁的李强担任总裁。此前在 CSIG 架构下平行独立存在的智慧产业各部，主要覆盖政务、工业、农业、

能源、文旅、地产、体育等多个领域，这给腾讯云挖掘大客户提供了契机。中国信通研究院曾预测，2021 年的国内云计算市场中，仅政务云一个细分领域占比就会超过 40%。可见，预算充足、客单价高，市场潜力大的政企大客户，将是云计算厂商的必争之地。

京东科技也在 2023 年开年将云计算作为新一年重点发展方向，以“京东云”作为集团主要突出品牌。新成立的京东云事业部将整合原京东云事业群，聚焦 IaaS、PaaS 产品、销售、标准交付的一体化，建立信创云产品矩阵。集团技术委员会主席、京东科技京东云事业群云产品研发部负责人曹鹏将出任京东云事业部负责人。京东科技的组织结构调整后，京东云的战略地位加速提升，不仅代表着京东科技集团的发展方向与云计算深度融合，更意味着京东云将作为零售、物流和大健康之外的“第四驾马车”，加速前行。

趋势三：云服务向算力服务演进，助力数字经济高质量发展

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，至此全国一体化大数据中心体系完成总体布局设计，“东数西算”工程全面启动。算力网络则是运营商落实国家“东数西算”战略要求，实现从以网络为核心的信息交换到以算力为核心的信息数据处理，是智能化综合性新型信息基础设施的关键部分。

1. 驱动因素：随着摩尔定律趋近于极限，通过网络集群优势突破单点算力的性能极限，提升算力的整体规模

云服务作为通用算力已成为赋能企业业务单元转型的关键，但随着企业数字化程度不断加深和数字应用日益多样，用户对算力种类数量、有效感知、高效利用等提出了更高的要求，云服务也逐渐向算力服务演进。数字经济时代，新技术、新业态、新场景和新模式不断涌现，新经济形态成为经济发展的新动能。随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展，一个以算力为核心生产力的时代加速到来。算力已成为全社会数智化转型的基石，将直接影响数字经济的发展速度，直接决定社会智能的发展高度。网络作为连接用户、数据、算力的主动脉，与算力的融合共生不断深入。由新兴技术应用、场景带来的数据量持续增长，各行各业对算力和网络提出了更为迫切的需求。在算力需求方面，2020 年我国算力总规模达到 135EFLOPS，同比增长 55%，超过全球增速约 16 个百分点。在网络需求方面，业务升级对网络提出了更高速率、更低时延、更广覆盖的需求。以无人驾驶场景为例，从 2018 年到 2030 年，无人驾驶对算力的需求将增加 390 倍，未来 L4 和 L5 级别对网络带宽的需求将大于 100Mbps，时延要求达到 5-10 毫秒的水平；VR 游戏的算力需求将增长约 300 倍，端到端的时延至少需小于 20 毫秒。随着摩尔定律趋近于极限，面对不断倍增算力和网络需求，通过网络集群优势突破单点算力的性能极限，提升算力的整体规模，成为了产业界共同关注的热点。当前产学研正在积极探索，共同推动算力网络布局。

2. 算力网络：以“计算+感知+连接”为数字经济提供高质量、低成本、低时延的算力

算力网络是数字化时代的资源网，是以计算为核心，通过网络实现连接，通过感知实现匹配-与调度的服务。算力网络有三大组成要素：（1）计算：算力网络的核心资源；（2）感知：对具体场景算力需求的感知及算力资源的感知；（3）连接：将分散、异构、多层级、闲置的算力集合起来，以上三大要素赋予算力网络功能属性和服务属性，让其能高效盘活全社会算力资源，并赋能产业应用。

一方面算力服务以云服务为基础，体现出“泛在化”“普惠化”“标准化”的特点。一是云计算整合异构算力促进算力服务普惠化。云计算能够屏蔽不同硬件架构（CPU、GPU、FPGA）的差异，输出不同类型的服务（常规计算、智能计算、边缘计算），实现大规模异构计算资源的统一输出，更加普适性地满足不同量级或不同硬件架构下的算力需求，实现算力的普惠化。二是云计算覆盖多层次算力促进算力服务泛在化。云计算正从单一集中式部署模式向分布式、多层次部署的新模式演进。云网边一体化可以统筹网络的状态、用户的位置、数据的流动等要素，满足不同时延不同场景的需要，扩大算力服务的覆盖范围，全面提升算力服务的调度能力，实现算力服务的泛在化。三是云计算统一算力输出标准促进算力服务标准化。云计算能够实现资源标准化，是算力时代各类软件应用的“插座”。一方面，云计算所具备的硬件解耦、标准化封装部署等自身特性实现了算力能力的标准化输出；另一方面，云计算促使异构算力应用建立统一输出标准，避免软件被固定形式的算力需求所捆绑，实现算力应用的标准化落地。

另一方面，算力服务呈现出与云服务不同的业态模式。一是算力服务内涵更加丰富，涵盖云边端全部算力。云服务多以虚拟化提供的 x86 架构的通用计算为主，而算力服务除通用计算外，还包括智算、超算、量子计算、个人电脑和移动终端的算力，满足企业不同场景下多种算力融合使用的需求。二是算力服务供给更加全面，以用户为中心提供服务。云服务通常为集中式计算供给，尚未实现不同云平台间的互联互通，用户往往只能选择一到两个云服务商，先确定选用什么样的云服务，然后再来选择适配的网络资源。而算力服务能够将一个个独立的算力节点联结起来，通过对用户位置、资源分布、成本控制等多维度需求进行统筹分析，提供多元的、不同归属的算力服务，是一种更为全面的服务供给方式。三是算力服务应用场景更加多样，有利于传统行业转型升级。云服务主要面向“通用计算场景，更适用于数字原生企业，面对传统企业数字化转型通常缺少有效的行业解决方案，而算力服务从信息获取和信息处理两方面，对基础设施入手，通过物联网泛化算力的方式实现行业普惠性的多样应用。四是算力服务构筑全新产业链条，更符合算力经济发展要求。算力经济并不过分关注云计算、人工智能等单一数字技术产业的发展程度，更强调从算力生产者、算力调度者、算力服务商以及算力消费者在内的算力产业链出发去衡量数字经济发展程度，是一种全新的经济范式，算力经济的核心产业将更依赖算力服务发展水平。未来，云服务商、区块链厂商等以计算能力为基础的服务商都可能升级为算力服务商，融入算力经济新生态。

3. 以场景需求为导向的算力网络部署方案

根据业务对网络时延的要求可将业务分成：热业务、温业务，温冷业务、冷业务。为更好地服务相关业务体系，结合数据中心部署特征和业务场景平均算力需求，热业务、温业务，温冷业务场景有望成为算力网络行业建设的重点。伴随算力网络的完善。热业务在保证网络稳定性与低时延的同时，行进一步优化算力结构，智能算力能力将进一步被释放，以支持更多偏向“C端”的业务场景落地，优化使用体验，提升服务能力。热业务对算力资源需求最高，算力网络将进一步提升网络的“运力”水平，使其可以更好地服务复杂的大规模业务场景。温冷业务伴随算网建设的日渐完善，算网能力的整体提升将让更多目前偏“后台”的业务的服务效率提升，推动业务场景的创新，进一步推动前中后业务场景的协同性。

业务类型	平均网络时延	部署建议	平均算力需求	典型业务场景		
热业务 (低延时业务)	< 10ms	城区部署	5-10%	金融交易	直播	游戏
				车联网	物联网	AI推理
湿业务 (时延相对敏感业务)	< 30ms	区域部署	55-60%	智慧城市	智慧政务	工业互联网
湿冷业务 (时延不敏感业务)	< 100ms	算力枢纽 (东数西算)	20-30%	灾备	视频转播	医疗影像
				基因测序	大数据	云会议
冷业务 (时延不敏感数据读写频率低业务)	> 100ms	算力枢纽 (东数西算)	10%	数据备份	归档	
				AI训练	邮件	

资料来源：艾瑞咨询

4. 发展阶段

算力网络的建设和发展过程可以分为三个阶段：（1）泛在连接：强化算网连接属性，形成具有包容性、互联互通的算力和网络基础资源池；（2）融合感知：基于对业务场景和资源池的感知体系，形成算与网融合调度的新型运营模式；（3）无感调用：算力网络突破固有的物理空间限制，在端与端之间建立确定性算力连接，让用户无感，无限使用算力。目前算力网络的建设正处于“泛在连接”阶段，由运营商牵头各研究院和相关组织共同立项开展研究，同时推进大型数据中心和异构算力层面的算网资源补齐。

趋势四：AIGC 为云计算行业带来新的奇点

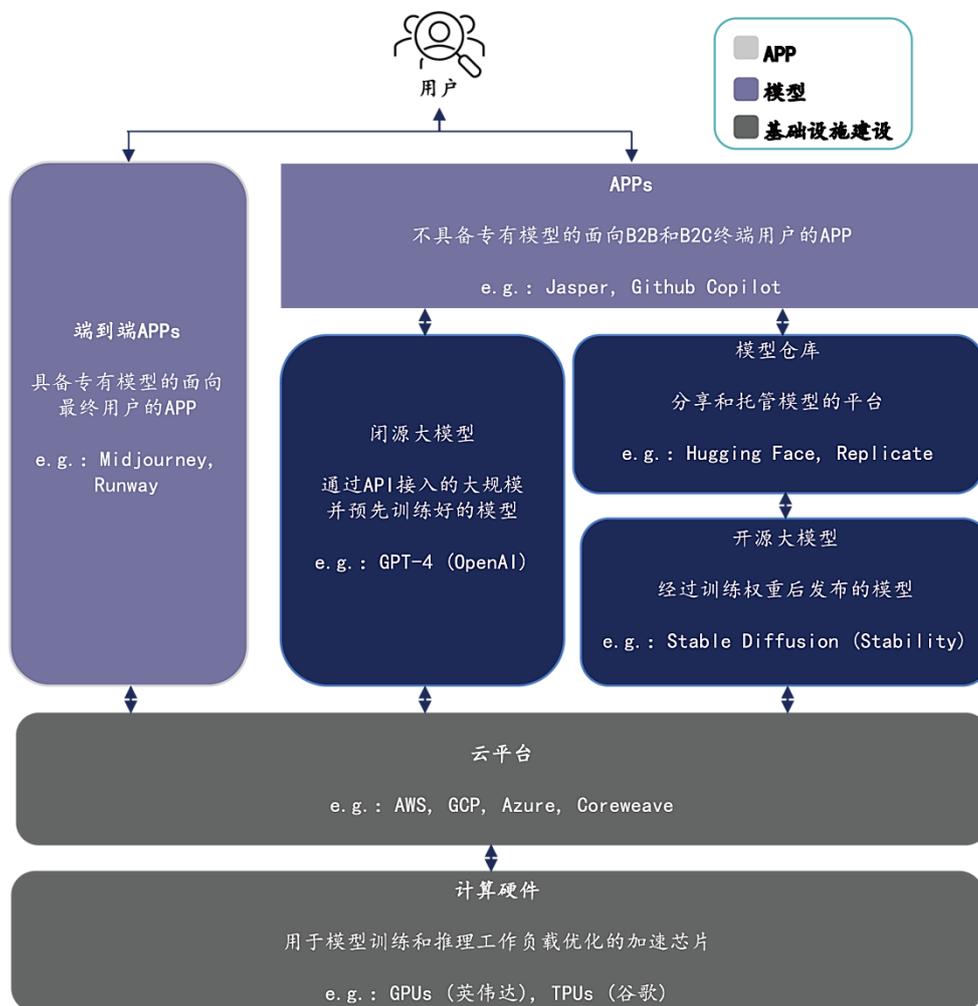
1. 驱动因素：AIGC 为云计算连通巨大 ToC 市场的同时也意味着需要消耗大量算力资源

AIGC 领域目前呈现内容类型不断丰富、内容质量不断提升、技术的通用性和工业化水平越来越强等趋势，这使得 AIGC 在消费互联网领域日趋主流化，涌现了写作助手、AI 绘画、对话机器人、数字人等爆款级应用，支撑着传媒、电商、娱乐、影视等领域的内容需求。目前 AIGC 也正在向产业互联网、社会价值领域扩张应用。当在 ChatGPT 上提问“其与云计算有什么关系”时，它给出的答案是：OpenAI 使用云计算技术，在大量的计算资源和数据上训练 ChatGPT 模型。这使得模型能够以高效和可靠的方式为用户提供语言生成和理解服务。因此，ChatGPT 和云计算有着密切的关系，云计算为模型的开发和运行提供了强大的技术基础。

2. 云计算产业将最先获益于 AIGC 的需求爆发

以 ChatGPT 为代表的 AIGC 技术，背后需要依靠强大的 AI 模型和海量数据，其中，算力作为重要支撑之一，是影响技术发展和应用的核心因素。先看模型训练方面。根据 OpenAI 的研究报告《AI and Compute》，2012 年起 AIGC 模型训练所需要的算力每隔 3-4 个月翻一倍，整体呈现指数型上涨趋势。2012 年-2018 年，训练 AIGC 模型所耗费的算力增长约 30 万倍，而摩尔定律在相对应的时间内只有 7 倍的增长。同样还需要考虑产品运营侧需要的算力。据 SimilarWeb 数据，2023 年 1 月 ChatGPT 官网总访问量为 6.16 亿次；据《Fortune》杂志，每次用户与 ChatGPT 互动，产生的算力云服务成本约 0.01 美元，如果使用总投资 30.2 亿元、算力 500P 的数据中心来支撑 ChatGPT 的运行，至少需要 7-8 个这样的数据中心，基础设施的投入都是以百亿计的。根据 Lambda 官网数据，

微软为 OpenAI 设计了一个包含 10000 块 Nvidia V100 GPU 的分布式集群进行 GPT-3 的模型训练，由于模型参数量较大（共 1750 亿参数），训练完成共耗费 30 天，消耗总算力为 3640PF-days。以 Nvidia Tesla V100 的 Lambda GPU 实例定价为 1.50 美元/小时测算，GPT-3 的完整训练成本将达到 466 万美元/次。而这也是云厂商的“支柱贡献”所在。



资料来源：A16Z

投资机构 A16Z 发表的文章《Who Owns the Generative AI Platform?》认为，生成式 AI 中的近乎一切，都会在某时刻通过云托管的 GPU（或 TPU）。A16Z 估计，应用程序公司平均将约 20%-40% 的年收入，用于推理和定制化的微调。这部分通常直接支付给云服务提供商，以获取实例或支付给第三方模型提供商，后者将大约一半的收入投入于云基础设施。据此有理由推测，生成式 AI 总营收的 10%-20% 将流向云服务提供商。除此之外，训练着自有模型的初创公司们，已经筹集了数十亿美元的风险投资，其中大部分（早期阶段高达 80%-90%）通常也花在云服务提供商身上。许多上市科技公司每年在模型训练上花费数亿美元，它们要么与外部的云服务提供商合作，要么直接与硬件制造商合作。

3. 在产业互联网领域，基于 AIGC 技术的合成数据（synthetic data）迎来重大发展，合成数据将牵引人工智能的未来

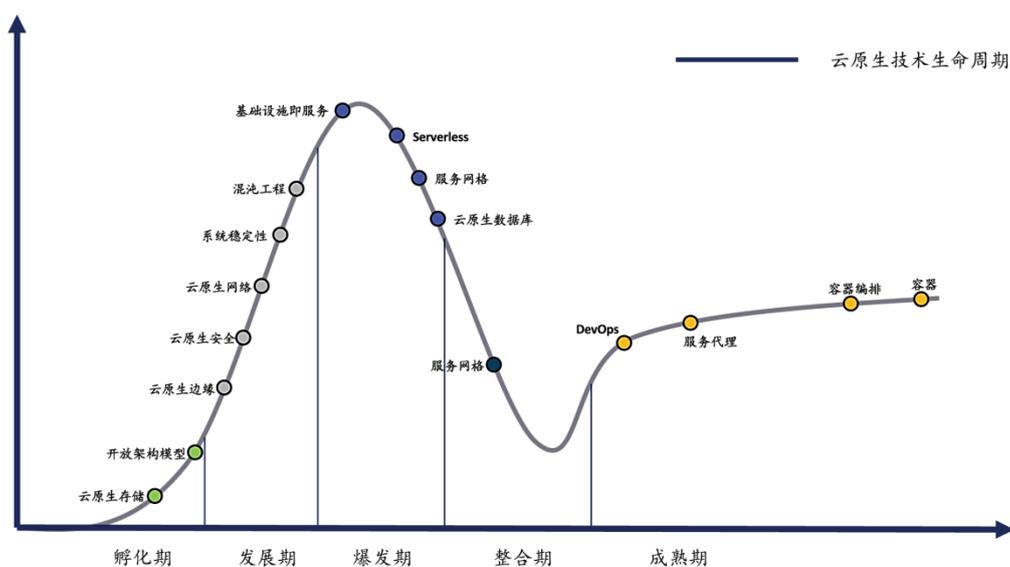
MIT 科技评论将 AI 合成数据列为 2022 年 10 大突破性技术之一；Gartner 也预测称，到 2030 年合成数据将彻底取代真实数据，成为训练 AI 的主要数据来源。合成数据的用途是成为真实世界数据的廉价替代品，用来训练、测试、验证 AI 模型。AIGC 技术的持续创新，让合成数据迎来新的发展契机，开始迸发出更大的产业发展和商业应用活力。

在概念上，合成数据是计算机模拟（computer simulation）技术或算法创建、生成的自标注（annotated）信息，可以在数学上或统计学上反映真实世界数据的属性，因此可以作为真实世界数据的替代品，来训练、测过、验证 AI 模型。简而言之，合成数据是在数字世界中创造的，而非从现实世界收集或测量而来。合成数据拥有很长的历史，在其发展过程中技术不断创新。例如，游戏引擎、3D 图形等模拟技术（simulation technology）可以创建高保真的仿真物体和仿真环境，而结合了 AI 技术的 3D-AI 技术则可以极大提升自动化生产 3D 内容的效率和保真度（fidelity）。得益于生成对抗网络（GAN）、变分自编码器（VAE）、Transformer 模型、扩散模型（Diffusion Model）、神经辐射场模型（NeRF）等不断涌现的 AI 算法，不仅合成数据的种类得到了扩展，而且其质量也不断得到提升。就目前而言，合成数据大致可分为三类：表格数据、结构化数据，图像、视频、语音等媒体数据，以及文本数据。这几类合成数据在多个领域都有应用。AIGC 技术的持续创新，让合成数据迎来新的发展契机，开始迸发出更大的产业发展和商业应用活力。

趋势五：云原生关键技术持续演进，混合多云使用场景下云成本优化也愈加重要

1. 驱动因素：云原生技术生态日趋完善，细分技术项目不断涌现

云原生技术生态日趋完善，细分技术项目不断涌现。相较于早期云原生技术主要集中在容器、微服务、DevOps 等领域，现如今其技术生态已扩展至底层技术（如服务器无感知技术 Serverless）、编排及管理技术（如基础设施即代码 IaC）、安全技术、监测分析技术（如扩展包过滤器 eBPF）以及场景化应用等众多方面，形成了完整的支撑应用云原生化构建的全生命周期技术链。同时，细分领域的技术也趋于多元化发展，如在容器技术领域，从通用场景的容器技术逐渐演进出安全容器、边缘容器、裸金属容器等多种技术形态。这之中，Serverless、IaC 技术与云原生的理念高度契合，在简化运维、加速软件功能解耦方面发挥了重要作用。



资料来源：中国信通院《云计算白皮书 2022》

2. IaC 能够简化运维，显著提升部署敏捷性

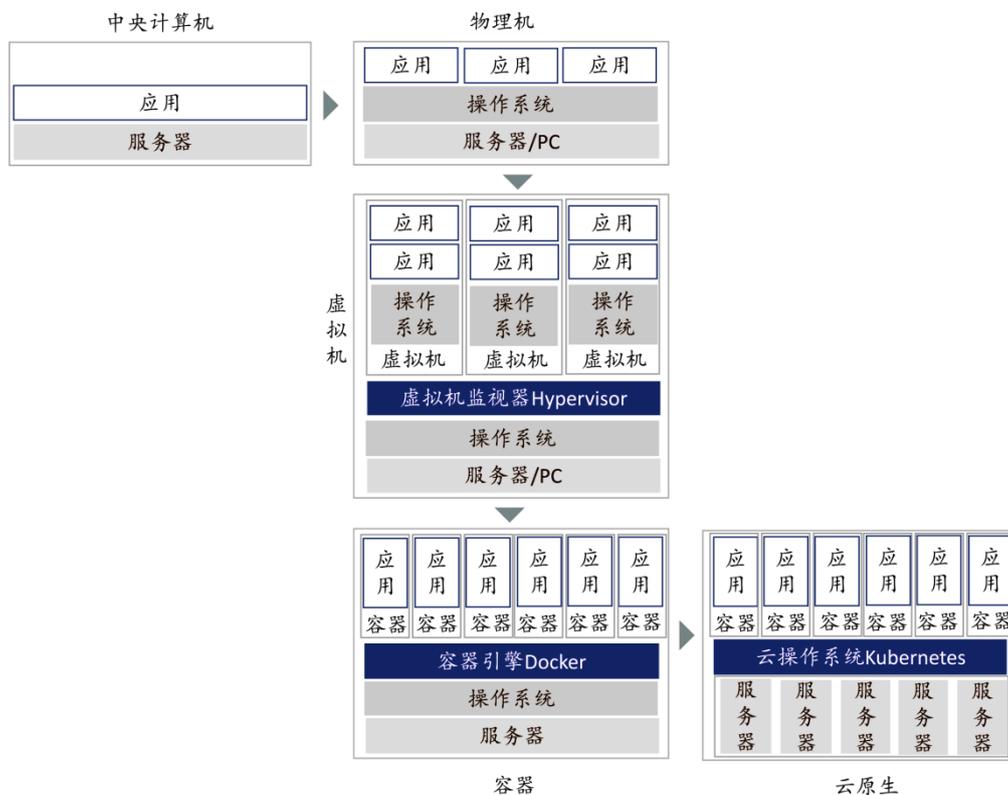
基础设施即代码是一种基于软件开发实践的基础设施自动化方法，通过代码而非手动流程来管理和置备基础设施，适用于上云趋势下对大规模复杂基础设施进行快速扩展和发展。为了满足业务应用敏捷迭代和稳定运行的要求，IaC 基础设施即代码作为云原生声明式操作思想的具体实践，可以帮助基础设施环境具备极致弹性、自动化配置、一致性部署等特性，简化整个应用程序生命周期的操作，减少开发人员的工作量，降低基础设施管理的成本，并提升部署的敏捷性。

3. Serverless 能够实现业务和基础设施分离，提升用户业务创新能力

为了保障软件架构微服务拆分后的功能解耦，通过采用多种服务器无感知技术，将基础设施抽象成各种开箱即用的服务。以 API 接口的方式提供给用户按需调用，真正做到按需伸缩、按使用量收费。这种架构可以消除传统业务中持续在线服务的海量计算资源的需求，降低开发和运维的复杂性，减少运营成本并缩短业务系统的交付周期。

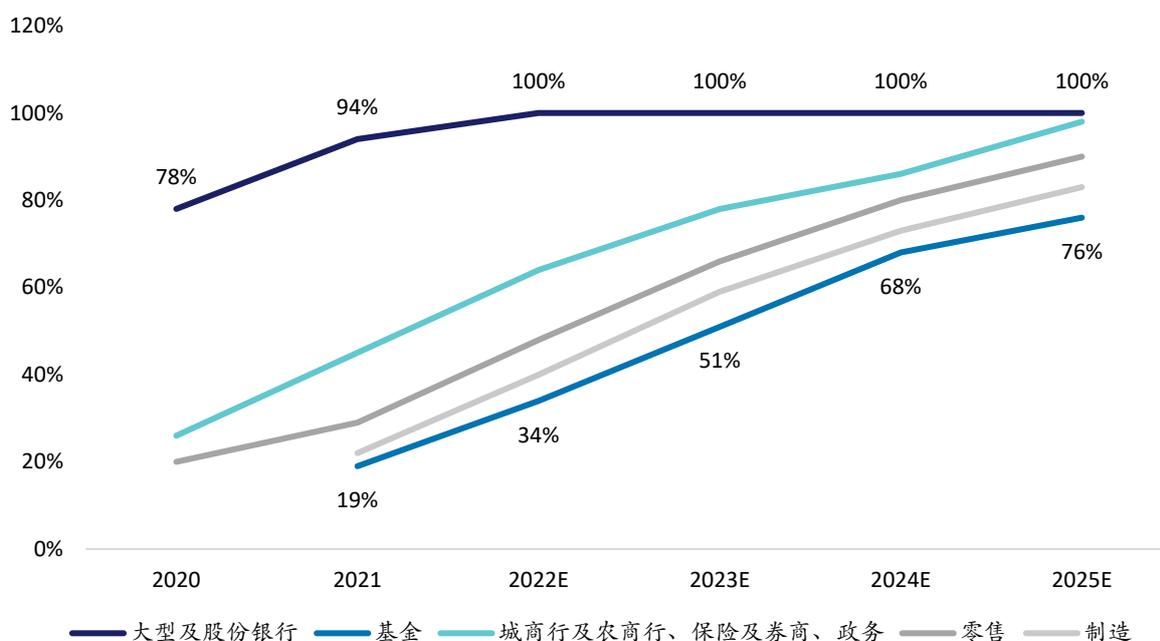
4. 金融机构先行，其他传统行业稳定提升

云原生给企业应用带来的巨大价值，使得中国企业在这场云原生运动中也与世界保持了同步。在国内市场，数字原生的互联网公司基本都将应用运行在云原生的环境中，而在互联网公司的示范引领下，近年来金融、制造、能源、政务、零售等传统行业企业纷纷加快拥抱云原生。



资料来源：爱分析

在行业渗透率方面。根据爱分析调研和测算的数据，云原生近两年在国内企业的渗透率正呈现快速增长的趋势，但在不同行业中存在一定差异。具体而言，在大型及股份制商业银行中，云原生的普及率超越所有传统行业，2021年起几乎全部的大型国有及股份制商业银行都已经开始在内部使用云原生技术；而云原生在包括广大城商行、农商行、保险、券商在内的金融机构，以及政务机构中的渗透率显著高于其他行业，并预计将从2021年的40%左右进一步增长至2025年的90%以上；制造、能源、零售、基金等行业对云原生的采用相对落后，预计云原生在这些行业的渗透率将从2021年的20%左右增长至2025年的80%左右。



资料来源：爱分析

以云为目标的迁移和投资不断加速的同时，浪费性支出也成为企业头疼的难题

Flexera 的《2022 年云状况》报告发现，优化云的现有使用情况已连续第六年成为受访组织的头等大事。此外，受访者表示，公有云支出平均超过预算达 13%；未来 12 个月内，云支出预计将增加 29%；他们自己估计 32% 的云支出被浪费掉了。用户对云计算仍保持着很高的热情，但很明显，与这种热情如影随形的是采用复杂的多云架构以及相关支出的不断增长，因此必须大刀阔斧地变革 IT 的财务管理模式。FinOps 作为一种管理原则，可帮助组织使用最佳实践优化成本，最大程度实现云投资的回报。

1. 云成本优化治理面临诸多困难和挑战

企业云成本优化治理面临诸多难题。云计算重塑企业 IT 消费模型，基础设施采购方式从原来的集中式变为分布式，决策模式从原来的短期决策变为长期运营，成本类型由原来的固定成本变为可变成本，成本管理从原来的前置评估变为后置监控，成本责任由原来的集中管控变为责任分散。这些变化导致企业云成本优化治理面临诸多困难：一是资源浪费难以识别，有效资源优化手段匮乏。企业对已购资源使用情况了解不足，欠缺对云资源使用效率方面的度量体系，资源使用指标评判依据和评判标准不完善，难以识别资源浪费。同时，企业缺乏关闭未使用资源、资源降配、调整产品类型等优化手段。二是云账单数据庞大繁杂，缺乏专业工具支撑。面对云平台提供以产

品、月度为维度的汇总数据和以资源为维度的明细数据，企业缺乏专业的工具完成数据可视化、数据挖掘分析等。三是混合云加大优化难度，云产品计费模式复杂多变。随着混合云不断普及，多云平台的使用导致企业成本管理复杂程度和工作量的提升，企业云成本优化难度加大。同时，产品选型、付费模式等均需要企业进行多平台多产品多模式的评估和衡量。四是优化流程管理不健全，团队协作效率不佳。当前，绝大多数企业云成本优化成员分散在技术组、财务组、业务组等多个部门，且并未建立云成本统一监管组织对成本进行细致监控和合理规划。此外，权威专业流程管理制度的缺失，也导致现有云成本优化团队工作效率较低。企业需要各角色团队长期协作、辅以工具和运作机制，建立覆盖企业上云用云和持续运营全流程的长期优化体系。

2. 工具是抓手，监控、分析与调优是必备能力

云成本优化工具是企业洞察与优化成本的抓手。云成本优化是一个复杂而耗时的过程，需要将各项能力沉淀到工具，一方面，云成本优化策略需要基于大量运营分析数据，由于云成本的可变性和多云环境的复杂性，并非所有分析都适合人工完成，企业通过工具或平台进行分析，以提升云成本管理水平。另一方面，成本优化往往是以项目方式实施，由项目制驱动转为体系化的日常自助，需要工具沉淀部分优化策略模型。因此，企业需要借助工具构建可度量的成本指标，驱动各相关组织自主降本。云成本优化工具通常需要具备三方面能力。一是可以明确资源使用情况并进行调整，了解资源的使用情况是云成本优化的前提，若无可视化工具支撑，企业很难捕捉各业务的实际使用情况，无法有效进行动态调整。二是可以关联资源与费用并进行可视化。费用可视是成本优化的基础，只有看清花费才能针对性的成本优化。成本优化工具需要整合企业各环节云费用支出，支持按组织、部门，业务或产品等维度进行成本展示。三是工具可以综合分析企业数据与云服务产品并进行优化建议。基于成本优化算法，通过对已购买，未购买的付费模式进行综合对比测算，给出节省计划，计费方式等付费模式的优化建议，并具备执行能力。

趋势六：通用软件和 SAAS 下创新型企业的兼并购和出海态势加剧

在过去两年线上办公环境迅速发展。一些基础设施平台如钉钉、企业微信和腾讯会议等渗透率快速提高，促进了国内通用 SaaS 行业的健康发展。最近几年，SaaS 销售模式正在向产品引导型（PLG）转变，这意味着企业应用的购买重心从“IT 部门提出需求，IT 采购部门向市场寻找资源，供应商向企业 IT 部门和采购部门推销”的销售引导型（SLG）模式转向了“用户向公司决策部门推荐，并不断进行用户和功能的增购”的产品引导型（PLG）模式。随着软件采购权逐渐下放到业务部门和职能部门，作为实际使用者，传统的通用型软件难以兼顾各行业的多样化需求，因此，软件企业开始逐步转向垂直行业的细分场景。在创业团队层面，国内通用软件 SaaS 的前期创业团队大多来自于传统软件企业如 SAP、IBM 和埃森哲等，注重大客户销售。而后期涌现了一批互联网公司负责产研的创业者，更加注重产品设计和技术驱动。同时我们也看到越来越多企业服务公司重视 APaaS 和 IPaaS 中台能力建设，通过低代码和模块化技术应对国内的大客户定制化需求，提升产品服务的交付效率。

驱动因素：国内竞争激烈，头部效应显现，大平台和小玩家共同抱团取暖

随着 SaaS 行业进入 2022 年，头部效应逐渐加强成为明显特征。有限的资金纷纷涌向产品成熟度更高、市场前景更为明确的成长型企业。一方面，融资金额开始大幅增加，另一方面，一些细分赛道的兼并收购趋势也变得日益普遍。不仅传统软件厂商、互联网巨头，还有传统营销或财税类服务商都加入了买方大军。此时，拥有细分业务场景拓展能力的 SaaS 创业公司接到收购邀请的概率也大大提高。

在 2022 年蓝皮书我们曾提到各大互联网云厂商都在积极布局生态合作伙伴，互联网大厂始终是推动企业数字化进程的重要力量，在过去的 12 个月我们看到在协同办公领域形成了钉钉、企业微信、飞书三足鼎立的格局，为进一步丰富产品功能满足企业个性化需求，三者都在积极扩充应用市场的生态合作伙伴。各类 SaaS 厂商与平台的关系不仅仅是成为 ISV，借助平台的一部分销售力量，而是在产品层面与平台作更深层次的打通和绑定。

伴随中国企业出海，服务于企业客户的 SaaS 也随之出海，中国 SaaS 企业迎来全球化。SaaS 公司为了迎合客户的出海需求，演化出服务于出海场景的功能，涵盖供应链、ERP、营销、销售、财税、支付、物流等方面，并针对不同国家和地区特点形成本地化特色。同时，本土 SaaS 也开始适应全球化的浪潮，面向全球客户扩张进程加速，具体表现形式为：一些 SaaS 公司率先接入了 Salesforce、Shopify 的应用生态；销售方式从国内主流的渠道销售或大客户直销转变为海外广告投放转化留存的 PLG 增长模式；研发、市场等团队国际化人才比重上升，按国家、地区建立本土团队等。

趋势七：制造业、金融业引领传统行业数智化转型，国产替代为科技企业持续释放红利

1. 驱动因素及价值：客户既要私有云的安全性又要公有云的高性能易运维

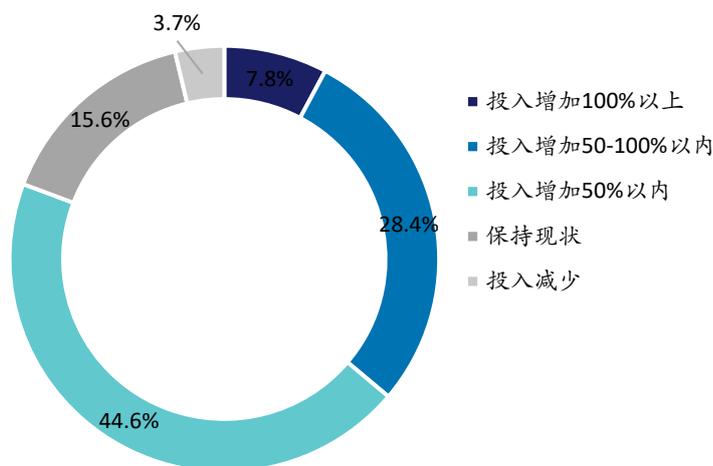
随着国家政策对数字化的纷纷加码，企业上云进程在逐步加快。虽然云计算技术越来越成熟，但企业仍然持有诸多顾虑，主要集中在可用及安全两方面。因此，为同时满足像公有云一样较高的可用易用性，并且如私有云一般的高安全性和高可控性，专有云应运而生。跟传统私有云基于 IT 硬件的视角向上增加了一层软件不同，专有云需要共享技术基础设施，通过软硬件一体最大化提升整体技术利用率，实现性能的提升、整体稳定性的提升、成本的降低，获得最佳的全局收益，这是一套系统化工程，不是简单在传统 IT 系统上做加法。专有云作为全新的云服务形态，兼顾了公有云和私有云的优势，创造出全新的业务体验，同时促进了云计算市场的发展。

2. 专有云是云计算服务商为客户构建的资源独享和弹性按需的云计算系统

该系统既拥有专属的计算、存储、网络资源以满足客户安全合规、性能可靠、数据安全可控、运维运营简化的需求，又拥有弹性、灵活、按需的能力以满足客户资源管理和高效利用、服务快速部署的需求。专有云包括自建模式、专用模式两种基本模式。专用模式存在专区和一体机柜两种实现方式，均是将大云的一部分拉到用户身边的方式。而自建模式则是将专有云集群完整交付到用户指定的数据中心，是在用户身边长出大云能力的方式。

2021 年中国专有云市场规模达 445.6 亿元，同比增长 60%。

未来12个月企业专有云投入情况



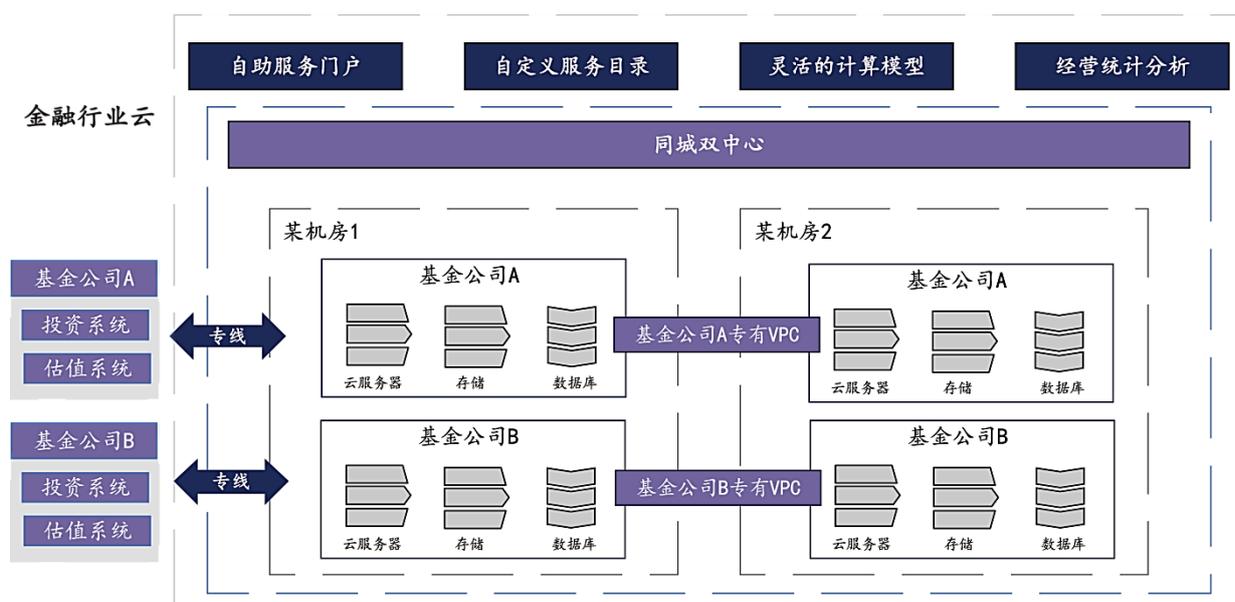
资料来源：信通院

专有云	自建模式	专用模式
资产归属	私有化部署，用户买断形式，物理资源损耗由用户承担	本地部署，租用的方式提供，基础资源损耗由服务提供商负责
云管理服务	服务提供商部署本地的云管平台	服务提供商通过中心云或数据中心提供统一的远程云管平台
运维主体	用户指定运维团队以驻场方式提供本地运维，责任主体在用户侧	服务提供商通过中心云的云管理服务提供远程运维，责任主体在提供商
高阶能力	服务提供商一次性交付完成，按用户要求提供周期性升级服务	可按用户需要自主实时部署更多扩展服务
容灾	项目规划阶段，需要用户明确容灾能力要求，由服务提供商规划部署相应服务	容灾能力由服务提供商统一考虑，用户选择对应服务即可
安全	服务提供商一次性交付完成部署包括安全基线、平台安全和用户选用的安全服务，并按照需求定期升级	借助服务提供商原有的平台安全和安全基线能力，并按照用户需要自主实时部署更多安全服务

资料来源：信通院

3. 金融专有云案例

某金融机构希望通过云计算赋能行业，支持金融科技及监管科技发展，同时，证券行业也急需构建符合安全合规方面监管要求的云平台。基于专有云，该金融机构和某云厂商联合构建金融行业云，服务基金和证券等八十多家金融机构，协助金融机构可自助开通云服务。并由云平台提供运营账单和经营分析报表，真正实现一朵可运营的“行业专有公共云”。基于证通云平台，构建证券、基金系统灾备，主要满足券商、基金公司在云端建立同城或异地灾备中心，保障业务连续性，满足系统 RPO/RTO 要求。



资料来源：信通院

通过构建云平台 and 同城或异地灾备中心，该金融机构对外提供金融行业云平台，满足等保三级和容灾六级的安全合规要求，提供几十个云产品和两大证券基金行业解决方案，为证券公司及基金公司提供了高可靠、高弹性的 IT 基础设施作为支撑。金融行业云可以节省一次性建设费用，并缩短建设周期，快速完成基础设施、系统运营环境的搭建，其综合成本节省约 40%，建设周期相比非云架构缩短三个月。

4. 制造业是国内数字化排头兵

在 2021 年 12 月 20 日召开的全国工业和信息化工作会议上，工信部强调要“推动制造业数字化转型向纵深拓展，增强产业发展新优势新动能”。进入 2022 年，全国多地纷纷以“智改数转”为抓手，加快数字经济和实体经济深度融合，助力企业提质增效。与此同时，制造企业也在积极以“智改数转”为突破口，打造“智造”强企，以应对经济与社会环境的不稳定性与不确定性。数字化已然成为当下制造业实现高质量发展的必由之路。刚刚过去的 2022 年，国际争端持续、疫情多发散发，叠加市场需求收缩、疫情封控导致供应链不稳定、人员流动受阻，以及持续高温干旱导致限电等不利因素，使得我国制造业的生产经营持续承压。2022 年我国制造业 PMI 全年均值为 49.1%，低于荣枯线，较 2021 年全年均值下降 1.4 个百分点，降幅较为明显，且指数波动性也较 2021 年有所增大。生产经营上所承受的巨大压力，也促使制造企业加快数字化进程。e-works 发布的《2022 中国制造

企业运营现状调研报告》显示，在接受调研的 200 家制造企业中，绝大多数都遭受到较为明显的负面冲击，这使得 63.5% 的企业都选择加快数字化转型。

以无锡雪浪云为例，该公司以工厂仿真为切入点，以雪浪云与浙江大学高端装备院合作共建的雪浪无际云平台为载体，将传统的 ERP、MES、APS、EAM、xBOM、CRM、BI 等分散的数字化服务在云上进行整合，从割据到归一，从发散到聚焦，帮助企业以低成本的方式构建数字工厂，快速提升数字化水平。雪浪云已为铁流、万事利、新纪元消防等 20 多家工业企业搭建了数字工厂，在此过程中，也培养了一批能够运用工厂仿真软件的新工业人。目前雪浪云服务的客户已达到 1000 家，2022 年实现了 50% 收入增长；获得超 3 亿元人民币 B 轮融资，公司估值达到 20 亿元左右。

5. 汽车云成了 2022 年的爆款

随着新能源汽车向智能汽车发展，自动驾驶等一系列汽车智能化功能上车，汽车从交通工具向智能终端的转变又近了一步。而智能汽车的智能依靠的并不只是汽车上的各种智能化设备，还包括依托云计算算力提供的物联网能力。虽然当前车企都已经拥有了车联网云平台，但车企所拥有的研发能力往往只能让他们将精力停留在 SaaS 层，有实力的车企可以渗透到 PaaS 层，但对于需要重资筹备和技术积累的 IaaS 层，车企们往往无力承担，也没有必要承担，基础设施层面的 IaaS 服务商自然成为车企们合作的伙伴。2022 年下半年，阿里云、腾讯云、华为云、百度智能云纷纷发布了基于自身 IaaS 能力汽车云解决方案。由此可见，2023 年，汽车云将成为 IaaS 玩家的主要竞争焦点之一。而在汽车云领域，有竞争力的玩家主要有百度云和阿里云。

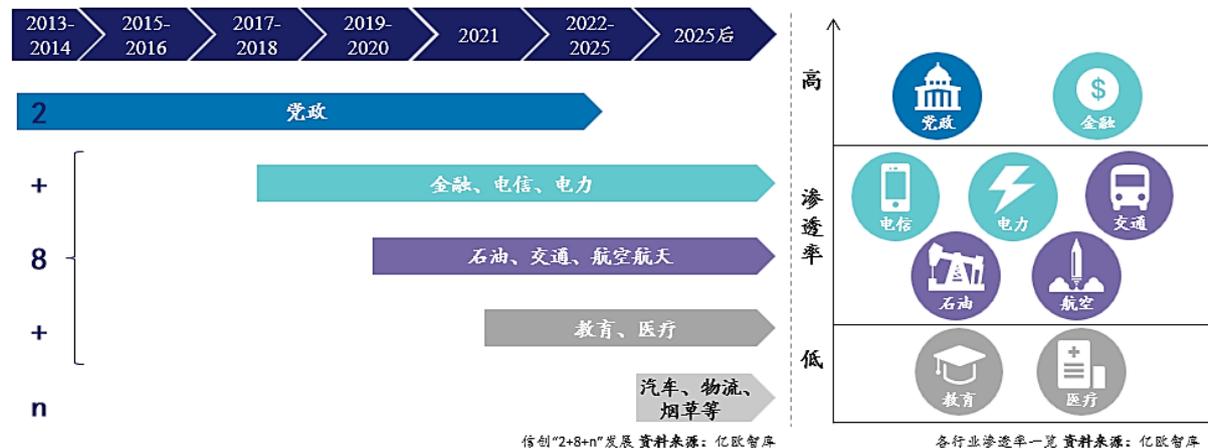
百度是科技企业巨头中在自动驾驶方面发展较为领先的企业，并且已经出现了成熟的商业路径。2022 年 9 月，百度发布了基于百度智能云的三朵云。不造车的华为对于汽车业务的重视程度也在不断提升，同时又是国内主要的云计算服务商，2022 年 11 月也发布了一个“1+3+M+N”全球汽车产业云基础设施方案。阿里云在 2022 年的云栖大会上正式发布汽车云，并表示阿里云“汽车云”在国内已服务超过 70% 的汽车企业。腾讯云也是通过灵活部署的 IaaS 实现汽车云布局，字节云等其他云计算厂商也都陆续开始了自己的汽车云业务。

6. 国产替代在党政、金融、电信、电力领域已经得到验证，后续将再各行业全面铺开

“信创”即信息技术应用创新的简称。最早起源于 2016 年 3 月 4 日成立的“信息技术应用创新工作委员会”，信创产业推进的目的在于从无到有的建立起中国独立自主的 IT 底层架构、技术标准及产业生态，提高芯片、操作系统等关键基础软硬件的自主创新性。更早可追溯到 1986 年的“863”计划。



从信创在各行业的落地情况来看，“2+8”体系中，党政部门和金融行业的信创渗透率处于第一梯队，二者早在2014年便都开始系统性的进行国产化试点。党政信创作为率先推广领域，公文系统改造基本完成，正逐步迈向电子政务系统拓展。根据亿欧智库，党政从2013年开始逐步进行公文系统替换计划，预计2022年完成基本公文系统信创改造，23年逐步启动电子政务系统国产化替代，市场规模更大。另外，八大重点行业中，金融行业信创推进速度最快，电信紧随其后，之后是能源、交通、航空航天、教育、医疗也在逐步进行政策推进和试点。最后，预计N个行业的信创2023年开始逐步启动。



三、云计算细分行业分析

1. 基础设施层

1.1 云服务 IaaS

1.1.1 行业发展趋势简述

行业定义

云服务是一种通过互联网提供动态、易扩展、虚拟化的资源的服务模式。与传统模式相比，云服务可以让用户按需获取所需的计算、存储、网络、软件等资源，而无需自己购买和维护硬件设备。这种模式可将计算资源集合起来，通过软件实现自动化管理让资源被快速提供，更好地助力企业进行数字化转型。

	传统模式	云服务模式
机房环境投入	自建机房，需考虑空间、电力、空调、消防等因素	只需关注所需的IT资源，不用考虑机房问题，机房环境零投入
设备投入	设备采购、安装、部署、调试	按需开通，即买即用，快速开通资源
运维	需专人运维，每逢业务系统终端，运维压力大	专业厂商运维，用户只需负责业务系统上层规划
安全	传统硬件防火墙、IPS、IDS等安全设备，无法实施监测、更新维护	云平台一体化安全体系，专业运营团队，实时监测、防护
可靠性	冗余度小，有单点故障	机房环境、设备、网络等全冗余架构
灵活性	无法满足浪涌特性，扩展成本高	需求紧贴业务，用多少，买多少

资料来源：前瞻研究院

就搭建结构而言，云服务可以分为三个独立组别，分别是基础层、平台层及应用层：

IaaS (Infrastructure as a Service) 基础设施即服务，本质上是一种IT基础设施。云服务供应商向用户提供计算、存储、网络等基础硬件资源，使用者可以按量付费，租用IaaS服务商部署好的硬件资源环境，并在这些基础硬件设施之上部署和运行各种软件。而在传统IT部署模式下，企业需自行购买服务器、存储、网络设备等IT基础设施，并负责前期的实施、后期的运营、维护和扩容，部署相对更复杂。

PaaS (Platform as a Service) 平台即服务，通过提供运作系统及中间件，让客户可建立、发展及组合软件包及其他应用程序，用户可以在一个包括SDK，文档和测试环境等在内的开发平台上便捷地编写应用，且不论是在部署，或者在运行时，用户都无需为服务器，操作系统，网络和存储等资源的管理操心，这些繁琐的工作都由PaaS供应商负责处理，且PaaS整合率极高，一台运行Google App Engine的服务器能够支撑成千上万的应用。

SaaS (Software as a Service) 软件即服务模式下，厂商将应用软件统一部署在自己的服务器上，客户可以根据自己实际需求，通过互联网向厂商订购所需的应用软件服务，按订购的服务多少和时间长短向厂商支付费用，并通过互联网获得厂商提供的服务。用户不用再购买软件，而改为向提供商租用基于 Web 的软件，来管理企业经营活动，且无需对软件进行维护，服务提供商会全权管理和维护软件。

根据部署方式的不同，云服务可以分为公有云、私有云、国资云和混合云等形式：

公有云是指多个客户可以共享一个服务提供商的系统资源，这些资源在服务商的场所内部署，用户通过互联网即可获取，无需自己架设任何设备。对客户而言，公有云部署简单、易于扩展且成本较低。但由于用户在租用公有云 IaaS 时，需要与其他用户共享底层资源，虽然数据形成了分区，但数据隐私性相比私有云仍然偏低。

私有云的核心特征是企业或机构专有资源、服务和基础结构均在私有网络上维护，云端资源只供一个企业或机构使用。相比公有云，私有云数据安全性更强，但成本也更高，因此私有云主要面向对安全隐私性要求较高、规模较大的企业，比如政府机构、金融机构等。根据云服务器的部署位置不同，私有云又可进一步分为本地私有云和托管私有云。

国资云是指由各地国资委牵头投资、设立、运营，通过建设高安全防护水平的数据安全基础设施底座，并搭建以汇聚国有企业数据为核心的数据治理体系及云平台，推动国资企业加快数字化转型。本质是从第三方托管的公有云转向国资专属行业云，其主要建设与运营方通常是地方国资企业。

混合云是一种将私有云与公有云加以结合的计算环境，可在它们之间共享数据和应用程序。很多企业会将核心数据、业务系统放置在私有云，将隐私性要求相对低的数据放置在公有云。这样既保证了核心数据安全性，又可以利用公有云低成本、灵活的优势。

其他名词定义：

IT 运维管理是指管理计算机、计算机网络及应用环境的性能、配置能力、产能和可靠性的一类软件的统称。近年来，随着各类机器学习算法的日渐成熟以及 AI 的兴起，IT 运维逐步向智能运维 (AIOps) 方向发展，主要表现在 IT 运维分析中大量使用机器学习类算法，通过丰富的历史数据进行模型训练，由计算机自主预测并重点监测可能出现性能下降的计算机、网络或应用环境，对问题目标进行自动隔离或报警，对系统进行自动优化等。

多云管理平台 (Cloud Management Platform, CMP)指的是可以同时管理包含多个公有云、多个私有云、混合云以及各种异构资源的统一管理平台。主要用于云计算成本管控、自动化运维、监控、合规审计。**云托管服务商 (Managed Service Provider, MSP)**则为客户提供托管、代维服务，还包括围绕基础云服务周边的相关咨询、规划、改造、迁移、管理等服务。

中国云服务 IaaS 行业图谱



资料来源：汉能研究

市场空间

根据信通院数据，2021 年全球云计算市场规模为 3307 亿美元，同比增长 32.5%，中国云计算市场规模 3229 亿元，同比增长 54.4%，远高于全球增速。其中，公有云市场规模达 2181 亿元，同比增长 70.8%，私有云市场规模 1048 亿，同比增长 28.7%。

2018-2023年国内公有云、私有云市场规模（亿元）

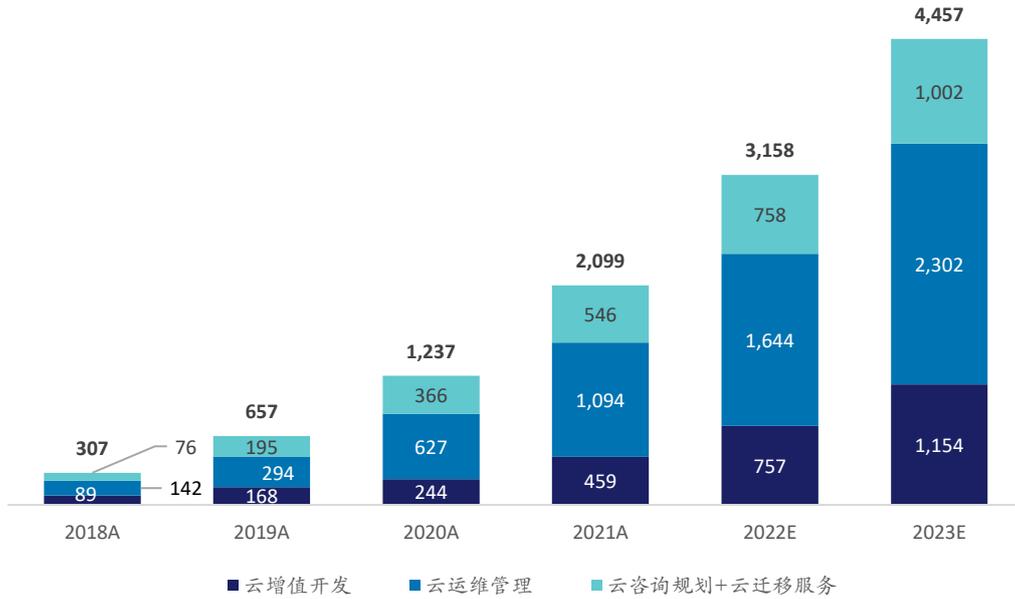


资料来源：信通院

预计未来中国云服务市场有望维持高速增长，主要是基于：

- IT 基础设施规模持续增长：在人工智能、物联网等技术快速发展的背景下，全球数据量增速将远高于算力的提升速度，对应企业将不断加大 IT 基础设施投入以处理大量数据。
- 云服务在 IT 基础设施中的渗透率继续提升：由于相比传统 IT 部署方式，云化部署具有灵活性高、易于扩展、成本更低等优点，企业上云将是未来的确定性趋势。根据 Gartner 和中国信通院数据，2020 年全球云计算渗透率为 7%，而中国云计算渗透率仅为 4%，低于全球水平，中国 IT 基础设施中的云计算渗透率仍有较大提升空间。

2018-2023年中国云管理服务市场预测（百万美元）



资料来源：IDC

2021年中国云管理服务市场规模达20.9亿美元，同比增长69.6%。IDC预测，2018-2023年整体市场复合增长率将保持70.7%，到2023年市场规模将跃升至44.5亿美元。中国云管理服务市场当前已经进入快速增长期，新兴厂商以及传统IT分销商、系统集成商、软件开发商、咨询服务商、数据中心服务商已经悉数进场。在服务商侧，云管理服务商更注重构建统一管理、高效运维、优化成本的云管理平台构建。加上更多企业的需求从单纯的上云转换成为用好云，进而赋能业务发展。

发展趋势

（一）云服务基础设施发展驱动因素

驱动因素一：产业数字化和公共服务数字化变革，将持续推动云服务基础设施发展

产业数字化与云服务基础设施之间存在着双向推动的关系。一方面，产业数字化需要依赖云服务基础设施提供强大的计算能力、存储空间、网络带宽、安全保障等支撑，实现数据的采集、传输、分析、应用等全流程管理。另一方面，产业数字化也能够为云服务基础设施提供更多的需求和场景，促进其不断创新和优化，形成更多的产品和服务。

2022年1月12日，国务院发布了《“十四五”数字经济发展规划》（以下简称《规划》），提出数字经济是继农业经济、工业经济之后的主要经济形态。《规划》部署了优化升级数字基础设施、大力推进产业数字化转型、持续提升公共服务数字化水平等重点任务，并提出了2025年国内数字经济核心产业增加值占GDP比重由2020年的7.8%提升至10%的发展目标。具体来看，重点提到了农业、工业、数字商务、物流、金融、能源等领域的数字化转型，预计未来非互联网行业的传统企业将是上云的重点方向。

十四五数字经济发展主要指标

指标	2020 年	2025 年
数字经济核心产业增加值占 GDP 比重 (%)	7.8	10.0
IPv6 活跃用户数 (亿户)	4.6	8.0
千兆宽带用户数 (万户)	640	6000
软件和信息技术服务业规模 (万亿元)	8.2	14.0
工业互联网平台应用普及率 (%)	14.7	45.0
全国网上零售额 (万亿元)	11.7	17.0
电子商务交易规模 (万亿元)	37.2	46.0
在线政务服务实名用户规模 (亿)	4.0	8.0

资料来源：《十四五-数字经济发展规模》

驱动因素二：数字中国的建设目标将释放大量政策红利，引领云服务基础设施

2023 年 2 月 27 日，中共中央、国务院印发《数字中国建设整体布局规划》，明确数字中国建设的“2522”整体框架，并将数字中国建设作为领导干部考核新指标。整体框架的第一个“2”即夯实数字基础设施和数据资源体系“两大基础”，对于推动云服务基础设施发展具有重要意义。

具体而言，《规划》重点提及加速系统优化算力基础设施布局，促进东西部算力高效互补和协同联动，引导通用数据中心、超算中心、智能计算中心、边缘数据中心等合理梯次布局。这些措施将为云服务提供更强大、更灵活、更分散的计算能力和存储空间。整体提升应用基础设施水平，加强传统基础设施数字化、智能化改造。

驱动因素三：自主可控的云计算基础设施发展将对存量市场进行升级整合

截至 2023 年我国政府和企业上云率将超过 60%，全栈自主可控云计算平台将成为政府和大型企业的主流 IT 基础设施。目前，我国在云服务、操作系统、虚拟化技术、芯片等关键环节都有了一定的进展和突破，国资云生态的建设、技术创新和政策支持工作也在快速拓展和增长中。

驱动因素四：云服务资源以租代购、按量计费、弹性伸缩等优势，均在推动企业加速采纳云服务的进程

云服务基础设施，具体表现如下：

降低技术开发成本：企业客户无需购买昂贵的硬件设备和软件许可，只需按需付费使用云服务平台提供的计算、存储、数据库等资源，节省了资金和人力投入。

提高数据访问效率：企业客户可以通过云服务随时随地访问自己的数据和应用，无需担心数据丢失或损坏，也无需维护复杂的本地服务器。

支持需求扩展能力：企业客户可以根据业务规模和变化动态调整云服务的使用量和性能，无需担心资源不足或浪费，实现弹性伸缩。

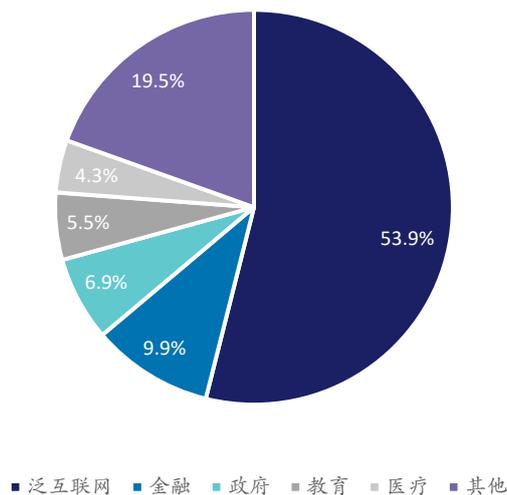
(二) 云服务基础设施行业发展趋势

趋势一、泛互联网行业客户上云业务进入高质量发展阶段，传统行业市场将成为公有云服务商的聚焦

中国互联网行业正经历行业结构调整期，互联网客户的用云贡献率略有放缓，未来逐步从关注收入和高增长，转变关注利润和可持续发展，公有云市场未来增量空间将更多集中于传统行业。首先，在服务模式上，需要由互联网思维转为更切合传统行业习惯的服务模式。其次，要以业务场景为切入点，以业务目标为出发点构建完整解决方案。最后，在渠道触达上更多发挥合作伙伴、生态伙伴的力量，实现对传统行业用户的直接渗透与间接影响。

公有云市场的主要客户此前集中在泛互联网行业，包括：电商、游戏、音视频、短视频、游戏等，2021年占比为53.9%。但如今，传统行业与云厂商的合作持续加深的领域包括：政务、金融、工业、教育和其他行业客户，分别占据公有云市场的9.9%、6.9%、5.5%、4.3%和19.5%。值得注意的是公有云应用从重点覆盖互联网行业客户向政务、金融、工业、教育等行业延展，公有云计算的行业应用持续分散化。

2021年中国公有云市场行业结构

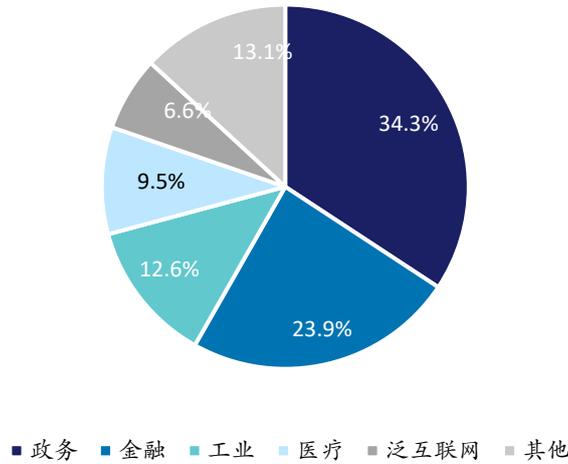


资料来源：艾瑞咨询《2022年中国基础云服务行业数据报告》

私有云相比公有云具有更高的数据安全性和可控性，中国私有云的下游参与者主要包括政府机构、金融、制造业、医疗等行业的大中型企业。其中政务仍是私有云下游最大的需求方，2021年在私有云的市场规模占比达到34.3%，其次是金融、工业、医疗、泛互联网和其他，占比分别达到23.9%、12.6%、9.5%、6.6%和13.1%。

值得注意的是政务和金融依旧占据主导地位，两者占比相交往年，但政务占比略有下滑，金融占比小幅提升。在2021年政务行业用云规范以及用云模式均有一定调整，导致政务云厂商在提供相关云服务时根据新规则做出必要调整，延缓了部分项目建设，而金融云则较为有效的延续了往年的成熟模式并伴随金融创新的发展而进一步提升市场占比。

2021年中国私有云市场行业结构



资料来源：艾瑞咨询《2022年中国基础云服务行业数据报告》

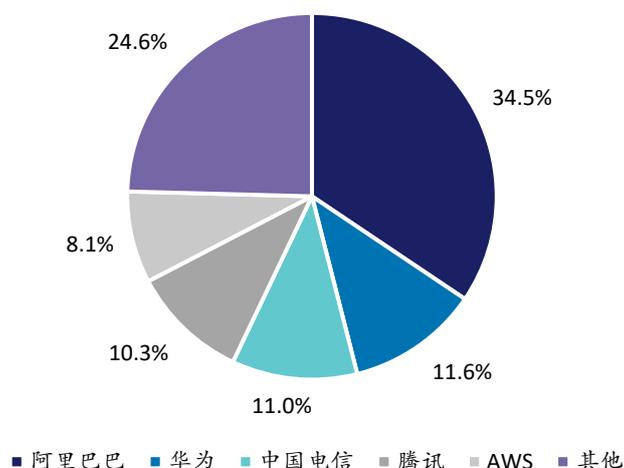
趋势二、头部云厂商市场份额略有降低，但运营商系云厂商增长明显

2021年中国公有云 IaaS 市场中前五厂商排名稳定，但互联网背景云厂商市场份额均略有下滑。头部互联网背景云厂商份额变化更多是受被动因素影响：一方面，行业客户的用云需求转变导致其营收增长遇到瓶颈。另一方面，生态、产业园区等领域利润转化模型仍不稳定，规模效益成型仍需时间。

在公有云 IaaS 市场中，头部云厂商由于业务体量庞大，服务行业广泛。首先，在面临业务调整的过程中，市场反馈到实践落地的周期较长。其次，在行业发展的此消彼长间也很难兼顾“业务的全面性”和“增长的全面性”。最后，头部云厂商借助能力优势在行业用云萌芽期即开始投入，但受限于行业经验，投入的回报并不乐观，部分产品及服务后期转型面临挑战。

反观国资云厂商将现有云资源进行整合，形成了国资监管云、安全云、业务云、数据云等混合云平台，为国资系统企业以及其他政府部门、企事业单位提供稳定、可靠、安全的 IaaS 和 PaaS 等服务，实现了显著的业务突破和成长。企业产品及服务具备综合性、场景及行业则较为专精性的综合云厂商，则通过观察行业的趋势及头部厂商的市场举措，更灵活和及时地调整其发展策略，以实现取长补短，后发先至。

中国TOP5公有云IaaS厂商市场份额占比，2022H1



资料来源：IDC 中国，2022

趋势三、国资云将迎合各地国资委信息安全改革计划加速落地

根据计世资讯数据，2021 年中国国资云市场规模约 36.5 亿，未来 4 年国资云市场将保持快速增长的势头，预计到 2025 年中国国资云市场规模将达到约 146.5 亿元，年均复合增长率将达到 41.5%。近些年来，由行业发展、技术应用与市场需求的等多重因素作用，IT 集约化趋势愈发明显。国有企业大多分布在关系国家安全和国民经济命脉的重要行业和关键领域，实现数字化转型面临较大压力，加快国企上云成为数字化转型的重要抓手。

趋势四、云原生技术成熟实现上下层技术解耦，云厂商 IaaS 产品差距缩小，企业跨云部署应用服务门槛持续降低

混合多云部署的核心价值在于规避单供应商技术绑定风险，融合本地部署和公有云部署优势，多供应商之间选择优势产品及报价方案。IDC 预测 2024 年将有 93% 的全球 1,000 强企业建立多云管理战略，其中有 75% 的企业将同时使用公有云和私有云平台。

混合云能够在部署互联网化应用并提供最佳性能的同时，兼顾私有云本地数据中心所具备的安全性和可靠性，并更加灵活地根据各部门工作负载选择云部署模式，因此受到规模庞大、需求复杂的大型企业的广泛欢迎，也已成为云计算产业的一大主流趋势。

趋势五、生成式人工智能（AIGC）行业发展将为云计算服务解锁新的需求场景

AIGC 的发展使得人工智能领域迈向了新的高度，其典型应用形式包括 AI 写作、AI 问答、AI 自动编程、AI 绘画、AI 配乐、AI 视频生成和 AI 语音合成等。AI 云计算服务作为生成式人工智能通用大模型（AGI）训练的重要算力支撑，AIGC 时代的到来意味着对于算力的要求更高，同时 AI 服务的平台化给基础性平台公司解锁更多全新的应用场景。根据 IDC，2022 年中国 AI 公有云服务市场规模将达 74.6 亿元人民币。随 2023 年生成式人工智能发展的爆发，将带领 AI 云计算服务走向新高点。

趋势六、国内云生态 IaaS 厂商布局海外，助力中国企业出海并与全球云生态厂商同台竞争

近年来中国云生态企业出海步伐不断加速。客户需求侧，以互联网行业为代表的跨境电商、网络游戏、短视频等业务海外收入规模不断扩大，传统行业的海外业务拓展和上云统一管理需求日趋明显，以及“一带一路”国家政策带动海外贸易趋势等，都推动了对海外云计算节点资源的需求。不过值得注意的是，出海服务商在扩大收入的同时，应当紧跟全球前沿技术架构，避免形成技术代差，提前适应成熟商业模式。

1.1.2 代表企业

公有云

阿里云 

发展阶段：母公司已上市

产品服务介绍：

IaaS 的本质是 IT 基础设施，提供最基础的服务功能，其上游的硬件资源同质化严重，决定了 IaaS 产品的高度同质化。阿里 IaaS 层产品主要包括计算、存储、网络等：

弹性计算：云服务器、无影云电脑、高性能计算 HPC、容器服务、弹性编排、Serverless、操作系统

存储：基础存储服务、存储数据服务、数据迁移、混合云存储

数据库：关系型数据库、数据库专属集群、数据仓库、数据库生态工具

网络与 CDN：云上网络、跨地域网络、混合云网络、CDN 与边缘

云安全：云安全、身份管理、数据安全、业务安全、安全服务

具体产品参数来看，阿里云在内存型/GPU 型/计算型上提供了更宽的内存选择范围；在带宽方面，阿里云对于大多数类型的云服务器都可以提供 1-200M 的带宽：

通用型：内存，8-256 GB；带宽，1-200M

内存型：内存，16-1024 GB；带宽，1-200M

大数据型：内存，32-224 GB

计算型：内存，4-256 GB；带宽，1-15M

GPU 型：内存，15-372 GB；带宽，1-200M

云存储：云数据库 MySQL 版：最大内存规格，60 核 470GB；最大硬盘存储，40-6,000GB

产品技术优势：

由于 IaaS 产品同质化较强，因此定价能力和利润率有限，行业壁垒主要来自资金优势下大量投资带来的规模效应、以及在各细分领域的生态建设。IaaS 厂商凭借自身在各领域的行业影响力、前期积累的规模效应、一系列激励措施，吸引各细分领域的优秀服务商参与，开发融合产品及联合解决方案，实现从 IaaS 层向 PaaS 层、SaaS 层的延伸，既为生态伙伴赋能，又能实现自身业务的拓展，生态的丰富能够提升企业在各垂直领域提供针对性产品及一站式解决问题的能力，形成生态后又可以进一步巩固规模优势。头部 IaaS 厂商通过良好的生态建设，可以增强相关场景下的客户粘性，使其基础设施层面的 IaaS 服务定价能力增强，同时通过涉及更高毛利率的 PaaS 和 SaaS 业务，可以带动云服务业务整体盈利能力的提升。

阿里云持续深化“被集成”战略，做强生态。2020 年推出“云聚计划”，投入 20 亿人民币赋能伙伴及企业用户发展。2021 年阿里云已实现合作伙伴业务收入连续三年增长超 100%。

标杆客户：

阿里云是中国成立最早的云，具有先发优势，并依托于自身电商业务的基础，在电商、零售领域具有天然优势。

综合评估：

作为中国公有云市场份额第一，全球公有云市场份额第三，阿里云在公有云行业持续领跑。阿里云凭借早期在电商业务积累大量中小企业客户资源，同时由于“双十一”等活动衍生出对算力的高峰值需求与高弹性需求，由需求拉动云计算业务开展。2021 年实现云计算收入 720 亿元，同比增长 20%。其中，公有云收入占总销售收入的 60%，其余 40%收入来自私有云、运维和衍生服务。目前，公有云增长放缓主要受制于经济增长，预计未来自动驾驶行业、边缘计算、AI 以及泛互联网行业的发展将持续推动公司业务增长。

腾讯云  腾讯云

发展阶段：母公司已上市

产品服务介绍：

腾讯云成立于 2010 年，是中国领先的互联网综合服务提供商腾讯集团旗下的云计算品牌，面向全世界各个国家和地区的企业、组织、机构和个人开发者，提供全球领先的云计算、人工智能、大数据等技术产品与服务。作为产业互联网的基础设施，腾讯云以卓越的技术能力打造丰富的行业解决方案，构建开放共赢的云端生态，助力各行各业实现数字化升级。

腾讯云的基础设施覆盖全球五大洲 27 个地区，运营 60 个可用区，部署在全球各地的服务器数量超过 100 万台，是中国首家服务器总量超过百万的公司，也是全球五家服务器数量过百万的公司之一。腾讯云在全球部署了超过 1,300 个加速节点，带宽储备达 100T。

产品技术优势：

在计算领域，腾讯云能够面向不同计算场景，提供云服务器 CVM、GPU 云服务器、FPGA 服务器等多种计算资源产品，还在国内率先推出创新性云计算产品品类黑石物理服务器，能够让用户在延续原有架构习惯下以云服务的方式获得独享高性能、安全隔离的物理服务器资源。

在网络方面，腾讯云拥有私有网络、负载均衡、云联网、Anycast 等产品，能够为云上用户提供丰富的云网络服务。同时，腾讯云依托覆盖全球的网络资源以及智能网络调度技术，为用户提供高质量、大带宽、低时延的网络互联能力，助力用户快速扩展全球业务。

而在存储方面，腾讯云提供对象存储、块存储、文件存储等多种云存储产品，并能够将云存储与 CDN 分发、数据处理等云服务紧密结合，从而构建更为适应特定工作场景、业务需求的云存储解决方案。目前，腾讯云为用户管理着多达 EB 级的业务数据。

标杆客户：

腾讯云依托自身生态，在互联网、智能制造、教育、建筑地产、政务、文旅、医疗健康、智慧零售、金融、会展、交通出行等 30+ 个行业提供 400+ 个行业解决方案。目前，腾讯云已累积了国内超 8,000+ 个合作伙伴，共同服务超 20+ 万家企业客户，其中不乏像广发证券、泰康人寿、微医集团、小红书、bilibili、快手、大众点评等行业标杆客户。同时，腾讯云已在海外覆盖东南亚、东亚、欧洲和美洲等地区。

综合评估：

根据 IDC 最新发布的《中国公有云服务市场(2022 上半年)跟踪报告》显示，腾讯云排名前三，其市场份额为 10.7%。面对公有云市场的激烈竞争，当下的腾讯云已采取新的战略调整。腾讯云未来对内的发展方向将集中在信创与国产化两个版块，对外则大力拓展海外市场，腾讯云的基础网络设施已覆盖了五大洲、26 个地理区域和 70 个可用区，提供 EB 级别的数据存储规模，在全球多国和地区部署超过 2800 个加速节点部署。



发展阶段：母公司未上市

产品服务介绍：

华为云是华为的云服务品牌，将华为 30 多年在 ICT 领域的技术积累和产品解决方案开放，为客户、伙伴和开发者提供稳定可靠、安全可信、可持续发展的云服务。面对千行百业的数字化转型趋势，华为云持续践行“一切皆服务”战略，通过基础设施即服务、技术即服务和经验即服务，加速客户释放数字生产力。面向未来的智能世界，华为云致力于让云无处不在，让智能无所不及，共建智能世界云底座。

基础设施即服务：华为云构建了统一架构的全球存算网 KooVerse，提供计算、存储、网络、安全等基础设施服务。目前华为云 KooVerse 覆盖了 29 个地理区域的 78 个可用区，为全球 170 多个国家和地区的客户提供服务。华为云 KooVerse 通过 CloudOcean、CloudSea 和 CloudLake 三层架构，打造了全球 50ms 时延覆盖圈，满足企业业务的不同时延要求。其中，CloudLake 云边缘枢纽提供云到端侧 5ms 以内的超低时延覆盖，满足工业制造、无人驾驶等场景的极低时延应用的要求，规模在 5000 台服务器以内。CloudSea 城市枢纽时延覆盖在 10ms 以内，规模在 10 万台服务器左右。同时，华为云在贵州、内蒙古和安徽等地规划建设了百万节点 CloudOcean 云核心枢纽，能够为客户提供 30ms 时延的云资源。通过科技创新与自然优势相结合，为客户提供更加绿色、高效的云服务，满足未来数字经济发展对海量算力的需求。

技术即服务：华为云打造了数字内容开发生产线 MetaStudio、AI 开发生产线 ModelArts、软件开发生产线 CodeArts、数据治理生产线 DataArts 四条开发生产线，打造云上最佳创新平台，帮助各行各

业的软件开发更简单快速地完成 SaaS 化，在云上创造更大价值。华为云盘古大模型，致力于推动大模型在行业规模应用，推动 AI 工业化开发；盘古大模型由 NLP 大模型（千亿参数）、CV 大模型（30 亿参数）、多模态大模型、图网络大模型、科学计算大模型等多个大模型构成，涵盖矿山、医药、气象、电力、金融、政务等行业，结合 ModelArts AI 平台的工程化能力，提供覆盖多种场景的通用解决方案；盘古大模型在超过 20 项学术评测中保持业界领先地位，已在超过 100 个实际项目中完成验证。同时，华为云推出 DevCloud 开发云，融合多种生产线能力，可以支持应用、数据、AI 模型和数字内容的协同开发、按需编排，能够让应用开发者、数据工程师、AI 科学家们工作在同一平台，共享研发能力和资产，提升多团队的协同效率，更快地构建现代化应用。

经验即服务：2021 年 9 月，华为云发布开天 aPaaS，将华为多年来与全球各行各业的合作创新以及数字化转型的宝贵经验沉淀在云平台上，变成可被调用的 API 服务开放给行业开发者，让开发者不必重复“造轮子”，使能行业场景化创新。截至目前，华为云已经发布工业、供热、政务、煤矿、教育、电力、公路等多个行业 aPaaS，以及 KooMessage 云消息服务、河图 KooMap 服务、KooSearch 云搜索服务、KooPhone 云手机服务、KooDrive 云盘服务等多个基础 aPaaS 服务，并发布了云商店 KooGallery。华为云开天 aPaaS 目前应用在工业、政府、能源、矿业、交通、教育、互联网、媒体等十多个垂直行业，已全面开放 50 多个场景化云服务、超过 100,000 个 API 服务。

产品技术优势：

华为云已上线 248 个云服务和 78000+APIs，聚合全球超过 4,1000 万家合作伙伴，发展 400 万+开发者，云市场上架应用超过 10,000 个。

华为云持续创新，践行技术普惠，产品竞争力不断提升，获得一系列全球权威研究机构的认可，在 10 个产品和解决方案维度位居领导者象限，斩获 15 个细分领域市场第一，突破入围 Gartner 云基础设施和平台服务（CIPS）魔力象限，同时还入选了 Gartner 安全信息和事件管理（SIEM）、企业集成平台即服务（EiPaaS）和网络防火墙魔力象限。

标杆客户：

在中国，华为云已累计服务了超过 700 个政务云项目，与 150 多个城市共建“一城一云”；服务中国六大银行、12 家股份制商业银行、TOP5 保险机构以及 7 家 TOP10 传统券商；服务超过 30 个智慧机场、30 多条城轨、29 省高速公路；服务 14 个国家电网集团省公司、超 30 家汽车制造企业、20 多家建材&矿业 TOP 企业和超过 15 家家电 TOP 企业。在亚太地区，华为云是增速最快的主流公有云提供商，在拉美地区，华为云是节点数量最多的云服务提供商，在非洲地区，华为云是全球第一个在南非运营本地数据中心的云服务商，在中东地区，华为云联合本地伙伴，帮助多国政府及大型企业上云，建立 AI、大数据等能力，成为其数字化转型利器。

综合评估：

华为于 2010 年发布“云帆计划”，2011 年华为云首次明确云计算三大战略：大平台、促进业务和应用的云化、开放共赢，并于早年间在电信、政府、医疗、教育等多个行业实现规模应用。2015 年，华为正式公布企业云战略，发布面向金融、媒资、城市及公共服务、园区、软件开发等多个垂直行业的企业云服务解决方案。近年来，华为云凭借其高增长优势，已经迈入国内公有云厂商前三行列，华为云在 2022 年实现收入 453 亿元。

发展阶段：母公司未上市

产品服务介绍：

火山引擎是字节跳动旗下的云服务平台，将字节跳动快速发展过程中积累的增长方法、技术能力和应用工具开放给外部企业，帮助企业构建用户体验创新、数据驱动决策和业务敏捷迭代等数字化能力，实现业务的可持续增长。

公有云：依托与字节跳动同源、开放共享的云原生基础架构，帮助企业平衡性能与成本，搭建稳定、安全、弹性的业务架构；通过和火山引擎产品矩阵无缝结合，以“云+数据”“云+体验”“云+智能”与企业业务深度融合，助力企业敏捷落地数字业务，持续注入增长新动力。

混合云：火山引擎 veStack 混合云，是火山引擎自主研发的企业级云平台，包含了计算、存储、网络、安全、数据库、容器、大数据等产品能力，助力企业用户建设简单、智能、高效、全栈式的云平台，实现企业用户的数字化创新和智能升级。

数据智能：火山引擎数智平台（Volcengine Data Intelligence，英文简称 VeDI）包括数据引擎、数据建设和管理、数据分析应用及解决方案的全链路数智能力，帮助企业提供运维降本、运营提效和业务增长的行业数智解决方案，实现企业数智化转型升级。

视频云（音视频技术服务）：火山引擎视频云，以“体验”为核心，基于字节跳动亿级 DAU 打磨的音视频技术沉淀，打造一站式音视频服务，帮助企业端到端提升视频能力，实现用户播放体验、互动体验、画质体验、性能体验全面提升与创新。

AI 人工智能服务：基于字节跳动多年沉淀的智能图像、视频、语音、音频、NLP 等技术，为企业提供智能体验与创作、智能语音交互、内容安全与风控与 AI 开放平台 4 大服务，持续为用户体验和业务增长注入创新势能。

内容云（智能内容）：火山引擎内容云是数智时代的内容运营中台，帮助企业实现全生命周期的内容建设，提供从内容获取、内容加工、内容分发、内容消费到运营分析的全链路解决方案，通过内容生态、数智工具、运营服务 3 大能力帮助企业构建多触点的内容场景，以更加创新的内容体验增强用户连接，实现业务增长。

飞连：一站式 IT 管理与办公安全平台。火山引擎飞连作为新一代数字化办公 IT 基础设施，通过一个平台融合身份、网络、终端管理与办公安全能力，帮助企业构建高效、安全的 IT 环境，打造随时随地的便捷办公体验。

产品技术优势：

技术驱动坚持极致性价比的云

火山引擎云坚持长期主义，从技术优化和资源共享两个层面不断迭代，达到从数据中心、基础架构到用户场景的端到端的整体优化，采取了与字节跳动完全同源的资源共享基础架构，保障稳定性，达到性能与成本的平衡。

火山引擎自研 DPU，全面释放算力和 IO 能力。火山引擎自研 DPU+自研虚拟交换机+ESSD，网络转发达到 5000 万 PPS，云盘支持 100 万 IOPS，较上一代提升 4 倍以上。基于火山引擎自研 DPU 的新一代 GPU 服务器实例，实现零虚拟化损耗的高性能 GPU 服务，释放虚拟化软件占用的 CPU 资源。

业务价值驱动的云

以业务价值驱动为导向，火山引擎提供以客户业务场景、客户业务价值为中心的整体解决方案，以“云+数据”、“云+体验”、“云+创新”为重要业务场景，与企业业务深度融合，助力企业发展和创新，打造企业应用的创新平台。

开放共享的云

拥抱以应用为中心的云原生架构，助力企业更好地实施多云战略，进一步加速上层业务的迭代效率，以客户为中心建设更良好的互联互通环境，同时，始终坚持云生态开放策略，与渠道伙伴、服务伙伴、咨询伙伴共建开放共享的云生态。

标杆客户：

火山引擎目前已经服务了包括互联网、消费电子、游戏、金融、汽车、大消费、文旅等众多行业的标杆客户，覆盖了从数字体验、数字营销到大数据、人工智能等诸多场景业务。并和行业企业客户共建，结合具体行业的发展趋势衍生更加场景化、精细化的解决方案。

综合评估：

火山引擎依托字节跳动快速发展过程中积累的增长方法、技术工具和能力开放给外部企业，提供云、AI、大数据技术等系列产品和服务。作为一朵“新云”，火山引擎始终坚持做技术驱动、极致性价比的云；做业务价值驱动的云；做开放共享的云三个核心理念，通过技术与服务，为每一个客户打造属于他们自己的数字化增长引擎，帮助企业在数字化升级中实现持续增长。

百度智能云

发展阶段：母公司已上市

产品服务介绍：

2022 年，百度智能云采用“云智一体，深入产业”的全新战略，最新的云智一体 3.0 架构已经形成了“芯片-框架-大模型-行业应用”的智能化闭环路径，做到了端到端的优化，形成差异化竞争优势。凭借“云智一体”的独特技术优势和丰富的解决方案，百度智能云全面赋能各行业，加速产业智能化，与实体经济深度融合、共创价值。

产品技术优势：

百度在 AI 算力、算法、开放平台、开发者生态等方面建立的领先优势，正转化为百度智能云“云智一体”的差异化竞争力，使之进入强劲增长的快车道。百度智能云稳居中国云厂商第一阵营，和阿里云、腾讯云、华为云，并称为“中国四朵云”；连续四年领跑中国 AI 云服务市场，位居第一。同时，百度智能云在 AI 工业质检、图像视频公有云服务、人脸人体公有云服务、对话式 AI 等细分市场也获得了多个“第一”。

2022年，百度智能云发布国内首个全栈自研的AI基础设施“AI大底座”，将基础架构IaaS与应用平台PaaS能力深度耦合，能够发挥IT资源极致效能，从“芯片-框架-大模型-应用”各层，实现全要素、端到端地整合百度AI优势，为产业提供最强的智能算力支持。

当前，百度大脑是百度通用AI能力之集大成，已有近1400项AI开放能力。在算力方面，百度自主研发的云端通用芯片昆仑芯1代AI芯片，已在百度搜索引擎和智能云生态伙伴等场景广泛部署，具有高性能和高性价比；新一代7纳米昆仑芯2代AI芯片量产，性能比昆仑1提升3倍。算法方面，飞桨是中国自主研发的第一个深度学习框架，相当于AI时代的操作系统，凝聚了535万开发者、服务了20万家企业。最近五年，在中国人工智能专利申请和授权方面，百度始终排名第一。

2023年，百度发布了新一代知识增强的大语言模型——文心一言，具备跨模态、跨语言的深度语义理解与生成能力，在搜索问答、内容创作生成、智能办公等众多领域都有更广阔的想象空间。

标杆客户：

百度智能云在产业智能化领域不断深耕，一共服务了500万+企业客户与开发者，积累了非常丰富的产业认知和实践。目前百度智能云在智能制造、智慧金融、智慧城市、智慧能源、智慧医疗等领域均拥有领先的产品、技术和解决方案。

在城市领域，百度智能云提出让城市“洞察有深度、治理有精度、兴业有高度、惠民有温度”，在城市治理、产业、民生等方面支撑智慧城市建设。目前已携手生态伙伴形成了70余个城市智慧化场景应用解决方案，服务于200余家政府客户。

在金融领域，百度智能云服务了近500家金融行业客户，其中包括政策性银行、国有六大银行、10余家股份制商业银行、30余家保险机构、上百家区域性银行及证券、资管等各类金融机构，覆盖营销、风控、运营等核心金融场景。

在工业领域，百度智能云依托开物工业互联网平台累积超过200个工业解决方案，沉淀了3.8万个工业模型；在重庆、桐乡、苏州、广州等16个区域深度落地，与超过300家标杆企业建立合作，为超过18万家工业企业提供服务。

综合评估：

近年来，百度云不断强化营销渠道与一体化交付能力，公司非IaaS占比超过50%，来自交通、制造业、公共事业与能源等行业的收入实现三位数以上增长。根据IDC数据，2021第一季度百度在中国AI公有云、NLP、图像视频、人脸人体识别等多个领域斩获第一。在百度智能云具备优势的智能交通领域，订单额超过千万元的城市数超过35座。百度2021年四季度云收入52亿元，同比增长60%，全年收入151亿元，同比增长63%，贡献百度集团非广告收入的70%。展望未来，百度基于其“云+人工智能+大数据”的能力，在热点前沿技术能力和应用集成能力上有较大优势，助于其在国内云计算市场的份额进一步提升。



发展阶段：母公司已上市

产品服务介绍：

作为京东集团面向企业、政府等机构的技术服务品牌，京东云是更懂产业的数智化解决方案提供商，致力于为企业、金融机构、政府等各类客户提供以供应链为基础的数智化解决方案。依托公、专、混的全栈式云产品矩阵，京东云融合了人工智能、大数据、物联网等前沿科技，在零售、物流、健康、智能城市、金融科技等行业领域为客户提供了丰富的产品与数字化解决方案，帮助客户降低成本、提升效率，是最值得信赖的产业数字合作伙伴。

主要产品有：公有云、专有云（JDStack）、混合云（云舰）、分布式存储（云海）、自有品牌服务器、操作系统、数据库、中间件、云电脑、视频云、通信云、无线宝、安全产品等；全栈信创云、多云多芯多活产品；基于全栈自研产品的政务云、金融云、产业云解决方案。

产品技术优势：

基于多年超大规模生产场景实践及持续技术深耕，京东云在云计算关键基础技术上正在形成自有技术核心竞争力，京东云全栈云产品采用自研技术路线，公专混一致的产品架构与使用体验，为用户提供涵盖IaaS、PaaS的全栈基础云产品；京东云云舰具备行业先进级（信通院认证）的应用多活能力，可以为用户提供基于不同云厂商的多活方案；京东云云海自研分布式存储，在性能、稳定性、数据可靠性、持久性等方面行业领先；京东云全栈产品支持运行在国产软硬件技术架构上，为用户提供更多的选择。

标杆客户：

在城市服务领域，截至2022年初，在全国70个城市建立了京东云服务基地；在金融机构服务领域，以联结产业供应链的数智化金融云为核心，京东云已为包括银行、保险、基金、信托、证券公司在内的超810家各类金融机构提供了数字化服务；在企业服务领域，京东云基于全栈式云服务产品，已为超1540家大型企业、超152万家中小微企业提供了数字化解决方案，帮助企业实现数智化转型。

综合评估：

京东云是京东集团面向政企客户输出技术与服务的核心品牌。京东科技是行业内唯一拥有供应链能力的技术服务企业，是科技创新与实体产业深度融合的数智化企业，脱胎于对供应链的深刻理解和行业洞察，发展于对互联网技术的突破创新，成长于对实体经济的服务和价值创造。

国资系云服务商

天翼云 

天翼云：母公司已上市

产品服务介绍：

天翼云是中国电信旗下一家科技型、平台型、服务型公司，以“云网融合、安全可信、绿色低碳、生态开放”的优势向客户提供公有云、私有云、专属云、混合云、边缘云、全栈云服务。天翼云 4.0 在“2+4+31+X+O”云网融合资源布局的基础上进一步战略升级，建设梯次分布、云边协同、多种技术融合、绿色集约的新型信息基础设施，全面推进“千城千池”战略，推进算力全国部署。天翼云 4.0 分布式云是天翼云十年来技术的不断积累和创新的呈现，使天翼云真正成为了数字经济发展的坚实云网底座。拥有了新算力、新平台、新系统、新网络、新节点、新终端、新智能、新安全特性的天翼云，将继续致力于打造智能化综合性数字信息基础设施，勇当云计算原创技术的策源地，建设新型基础设施的国家队，推动数字经济发展的主力军。天翼云具体产品矩阵如下：

弹性计算：云服务器、云电脑、高性能计算 HPC、容器服务、弹性编排、Serverless、操作系统

存储：基础存储服务、存储数据服务、数据迁移、混合云存储

数据库：关系型数据库、分布式关系型及非关系型数据库、数据仓库、数据库生态工具

网络与 CDN：云专线、云间高速、SD-WAN、CDN 与边缘

云安全：云安全、身份管理、数据安全、业务安全、安全服务、应用安全、系统安全

产品技术优势：

天翼云打造了具备“科技创新、自主可控、安全可信、云网融合、生态开放、绿色低碳”六大特征的国家关键信息基础设施平台，走出了一条依靠科技创新驱动高质量发展之路。

天翼云以云操作系统为核心，实现全栈技术自主可控。面对迅速增长的智算需求，推出智能计算平台“云骁”，为 AI 大模型训练、智能交通、智慧城市等场景提供高效算力服务；推出算力调度平台“息壤”，根据算效、碳效、时延、安全等策略，实现算力有效调度，服务“东数西算”等重大工程。持续拓展云网基础设施覆盖广度和深度，广泛布局通用算力、智能算力和超算算力，提供普惠智能安全算力服务。

天翼云以自主可控云平台，携手央企行业龙头打造 24 朵“行业云”，推进产业链上下游企业数字化转型；承载 20 余个省级政务云，300 余个地市级政务云，参与 1000 多个智慧城市项目建设；提供一站式智媒、渲染应用服务和数字文化资产服务；服务 200 余个省级和地市级医疗云平台；响应国家教育数字化战略，让优质的教育资源在云端共享；深化生态感知与数据应用能力，提升生态环境智慧治理水平。

标杆客户：

公司服务 218 万家客户，其中包含 49.5 万家政企客户，覆盖包括政务、工业、金融、医疗、科教、融媒体、农业、交通等领域；助力苹果、一汽集团、吉利、中能集团、邮储银行、字节跳动、招商局集团、海底捞等企业实现数字化转型。作为首批进入中央国家机关云计算采购清单的企业，天翼云全面赋能国家关键业务，包括数字政务、智慧城市、智慧政法公安、智慧民生服务、智慧社区、智慧乡村等。

综合评估：

天翼云市场份额持续提升，2022 年实现营业收入 579 亿元，同比增长 107.5%，已成为全球最大的运营商云和国内最大的混合云，进入中国公有云 IaaS 及公有云 IaaS+PaaS 市场三强，保持专属云市场份额第一。天翼云坚持全速助推千行百业数字化转型，为建设网络强国、数字中国，维护国家网络信息安全作出了积极贡献，致力于打造科技创新核心能力，构建新型信息基础设施，建立强强联合、开放合作的产业生态。

移动云

发展阶段：母公司已上市

产品服务介绍：

中移软件成立于 2014 年，以“云设施构建者、云服务提供者、云生态汇聚者”为定位，目前已与华为、Intel、VMware 等 30 余家国内外企业建立了友好合作关系。移动云历经 15 年的技术沉淀，构筑全栈自主可控的大云“磐石”算力底座产品系列，产品丰富度全球第五，核心产品收入规模全球前十。

移动云自主研发新一代大云磐石 3.0 DPU，突破了“全功能卸载且零性能损耗”的硬件级加速技术，实现云主机 0 损耗，大幅提升计算、存储、网络性能，是国内第三家规模化商用的云服务商。基于磐石 3.0 DPU 的第五代移动云云主机计算性能提升 50%，提升 8 倍 IO 性能，5 倍存储性能和 6 倍 GPU 数据传输带宽；支持 5000 万 pps 包转发率，100Gb/s 内网带宽。存储规模化商用百万 IOPS 极速云盘，行业领先，同时为大数据场景提供高性能海量 NVMe SSD 本地盘，单盘吞吐达到 6.2GB/s、访问时延小于 25μs。

作为云场景入口，移动云电脑以 ≤0.01ms 的响应时间领先业界，打破对终端形态的限定，让算力、网络成为可供每个人即用即取的资源。依托云管平台，可最大限度减少 IT 运维人员，整体能耗可降低至传统电脑的 10%。此外，中国移动云电脑还提供“公+私+边”全栈产品形态，通过云网边协同发展，为用户提供 30ms 超低时延服务。

安全方面为用户提供芯片级安全防护。拥有样本超 95 亿的大型病毒检测库，月均防护 10 亿次攻击，最高支持 600G 吞吐，可抵挡每秒 500 万次攻击。拥有 2300 万路摄像头的后端存储，处于行业领先地位，为近 100 万客户提供专业安全防护，实现了移动云客户信息安全事件零发生。

产品技术优势：

从 2019 年到 2022 年，移动云聚焦公有云，从 1.0 超大规模架构到 2.0 分布式云边协同。2023 年发布“移动云技术内核 3.0”，构建三层技术架构体系，包含算网基础设施层、算网大脑层和算网运营层，向算力网络演进。移动云技术内核 3.0 具有泛在接入、海量算力、异构协同、能力汇聚、算网大脑、安全可信六大特点。基础网络架构由骨干云专网、31 省云专网和延伸段构成，覆盖 304 个城市，实现数据中心间的高速互通、广域互联。依托云专网百 T 带宽容量和 508 个直连局向，通过一体编排保障云上云下秒级调度，实现分钟级业务组网能力。任意网络实例间以最短路径私网互通，百公里时延低至 0.8ms。面向不同场景，提供云专线（SPN/OTN/PTN/PON）、5G 云专线、VPN、SD-WAN 等 10 余种入云方式。通过 5G UPF 和云端口接入 5G 边缘云，实现分钟级入云。

移动云的差异化优势在于覆盖全网的边缘资源布局，围绕京津冀、长三角、粤港澳等八大国家算力枢纽，形成 4+N+31+X 分布式资源层级，边缘云全网节点布局超过 1000 个，覆盖全国 29 省、300+地市，提供超低访问时延、超大接入带宽、资源即取即用的广域边缘场景云服务。面向用户提供云主机、裸金属服务等 400+多种算力规格，支持 X86/ARM 等多种架构，CPU/GPU/FPGA 等多元异构算力，满足全网算力需求。

技术优势上，为了推进异构计算芯片的统一管理，打造数据中心级软硬一体化片上计算架构 COCA，整合多种类型算力，打造标准化算力接入生态，实现 DPU 在数据中心的即插即用。在 AI 和数据库等重点领域，开展自主研发和技术创新。其中九天智算平台沉淀多款行业大模型，具备行业领先的大模型训练能力。在数据库领域，面向高并发读写、急速弹性扩缩容等技术痛点攻关，研发云原生数据库 He3DB，采用存算分离多层解耦设计理念，100%兼容 MySQL 和 PostgreSQL，达到百万 QPS 性能，实现秒级弹性扩缩容，时延低至毫秒，RPO=0，RTO<30s，满足高等级容灾需求。

标杆客户：

移动云产品广泛应用于各行各业，适用于机械制造、农业、医疗、交通、房产、工程建设、政务服务、金融、传媒、能源等领域行业，截至目前，为 28 个省级政府、2600 余家央企国企提供上云服务，为 200 万政企客户、2000 万个人用户提供云服务。建设 15 省、区域教育云平台，服务 35 万所学校；建设 12 省级医疗云平台，签约 420+项目。针对政务、金融、工业能源、智慧农业等重点领域，打造多元化解决方案百余个，为国内 60%以上地区提供智慧农业解决方案，助力农民累计增收超 100 亿元。

综合评估：

2022 年，移动云实现了 503 亿元营收，相比 2019 年营收规模整整提升了 25 倍。以移动云为代表的国家队，依靠在政企市场的布局，冲击第一梯队的势头已经显现。据 IDC 最新数据显示，2022 年下半年，移动云公有云（IaaS+PaaS）服务市场份额第六，同比增速 104%，在 PaaS 领域，移动云排名又进一位，同比增速达 97%。随着数字中国建设的深入推进，政企的数字化转型和生活的数智生活激发了旺盛的“上云”需求。作为云计算“国家队”，移动云践行“为国建云”使命，通过构建云网一体、云边协同、云数融通、云智融合的四融差异化竞争壁垒；以产品驱动为核心，持续推动综合实力的连年提升，保持国内公有云市场领先地位。

发展阶段：上市辅导阶段

产品服务介绍：

公司作为中国行业云领导者，浪潮云致力于成为高品质云服务提供商，具备“专业、生态、可信赖”三大核心优势。为客户提供云网边端融合、云数智融合、建管运融合的全栈云服务，构建零信任的云数安全体系，打造新一代混合云。

1、分布式云 ICP

作为中国分布式云的定义者和引领者，浪潮云自 2019 年定义了中国分布式云概念后，通过融合多业务场景提供 IaaS、PaaS、DaaS、SaaS 连续体服务，坚持做以分布式云平台为核心载体的云服务运营商，实现从技术、产品到方案、服务的全栈业务链接。目前，浪潮云已在全国布局 493 个分布式节点，打造了中国最大的分布式云，并依托浪潮云全球运行指挥中心 OpsCenter 实现了持续性迭代和升级，超过 2 万个业务应用系统在浪潮云上稳定运行。在平台能力方面，浪潮云自主研发的云服务平台（ICP）构建了一致技术架构、一致用户体验、一套运营体系的分布式云统一底座，采用中心云、本地云、边缘云等多种部署形态，实现云节点按需建设，并基于分布式云模式快速复制和交付，便捷地将云能力从中心拓展到本地、拓展到边缘。

2、数据云 IBP

浪潮数据云是新一代数据基础设施，像水网电网一样，帮助行业数据运营商和用户在浪潮分布式云上搭建数据流管道，通过“数采-数算-数用”的全生命周期管理，让数据资产和服务随处可管、可控、可运营，助力加速数字经济发展和政企数字化转型。它是数据仓库、数据湖等数字化系统新的演进模式，以大数据、区块链、物联网等为核心技术，结合浪潮在企业、政府、行业丰富的实践经验和技术沉淀，进一步提升了数字产业化和产业数字化进程中的云、数、智融合能力、数据资产安全管理能力、数据要素可信流通能力。

3、安全云 ISP

作为行业云安全运营专家，浪潮云深耕数字安全领域，聚焦数字安全各类威胁场景，依托“AI+大数据”能力，以打造动态安全防护体系的理念进行服务模式创新，通过安全产品+威胁情报+安全运营，建立闭环安全防护机制。基于在安全领域的专业创新和精准洞察，浪潮云打造“123”安全运营体系，即 1 个安全运营平台，2 个联合安全实验室，3 个中心（安全咨询中心/威胁情报中心/安全运营中心），持续增强面向用户的行业云安全运营能力。以“平台+服务”为核心的浪潮安全云 ISP，在助力各省市数字政府安全运营中发挥了重要作用，通过完善网络安全态势感知平台，扩大安全态势感知平台范围，推进与各类政务业务系统的对接，形成全省一体化安全监测能力。同时，以特色的“AI+威胁情报”能力赋能数字政府安全威胁闭环处理，全面助力数字政府打造“责任明晰、安全可控、能力完备、协同高效”的网络安全体系。

4、运管云 IMP

运管云以云网边端为范围，以建管运为内容，以一体化云管理及应用质效运维为目标，利用智能分析决策组件、运维数据平台、自动化工具等手段，提供应用质效管理平台(AOM)、云管理平台(CMP)、运维技术服务(MTS)、数据中心服务(DCS)四大类产品服务，有效解决一体化管理以及应用故障发现、定位等问题，从不同领域为用户提供覆盖云领域资源资产全生命周期的精细运营、智能监管、专家运维的智能化管理服务，不断提升政府、企业的运维管理效率，实现业务数字化、智能化管理。

产品技术优势：

在数据采集方面，数据云助力数字化城市治理全域感知；在数据计算方面，依托在全国布局 7 个核心云中心、113 个区域云中心，493 个分布式云节点，打造分布式算力网络，以数据云为城市“智理”提供无处不在的算力；在数据应用方面，数据云助力基于数据流通的创新场景，并基于数据云向合作伙伴赋能，实现在数据资源、数据服务产品、数据创新应用等方面的赋能，快速助力城市治理的场景创新；在数据安全方面，浪潮云持续打造整体安全体系，实现全生命周期安全管控，筑牢数字安全屏障。

标杆客户：

目前浪潮云在全国布局 7 大核心云数据中心，113 个区域云中心，493 个分布式云节点，建成全国最大的分布式云体系，基于统一的 OpsCenter，实现了统一运营管理，统一持续性迭代升级；服务我国 245 个省市政府、2 万+政府部门、6 万+政府应用、128 万+企业。主要客户包括北京市政府、重庆市政府、济南市政府、广发银行、南通城市轨道交通、中国建筑第八工程局等。

综合评估：

浪潮云将继续深化“专业、生态、可信赖”的品牌特色，推动“数据云第一”，坚持“内容为王”，持续强化“新一代行业云”战略定位，通过打造技术实力、明星产品，和样板工程案例，形成核心内容的差异化。通过跨产业、跨领域、跨平台、跨圈子，多层次传递浪潮云的理念和价值。

私有云、混合云

联想混合云 联想

发展阶段：母公司已上市

产品服务介绍：

联想混合云是一套完整的企业级混合云方案，全面覆盖企业建云、上云、用云和管云的全流程。联想混合云解决方案以支持企业“双态 IT”为核心理念，包括私有云平台、云原生平台、多云管理平台和智能运维平台四大产品以及相关网络建设、容灾、迁移等服务，建立完整的混合云生态，融合联想 IT 多年最佳实践，重视安全稳定、成本审计、运维管控等企业级用户关键功能设计，为企业提供无缝建云、统一管云服务，助力企业在混合云场景下，获得一致的开发部署、上云用云体验。

产品技术优势：

联想混合云支持双态 IT，支持企业异构多云复杂的生产环境：私有云平台支持各种底层资源、利用智能调度平衡算法提高虚拟机可用性与经济性；云原生平台利用服务网格优化双层网关，强化应用边界以提高应用稳定性、优化敏捷双态应用对接；多云管理平台基于资源动态分析实现复杂多云场景的成本优化；智能运维平台提供复杂场景下端到端的 AI 智能运维管理。

联想混合云融合联想大规模生产实践经验，提供丰富的一键式开箱即用模板，简化建云、上云、用云和管云工作，减轻双态 IT 下企业 IT 压力，产品与服务经过全球部署与实施印证，提供全球化数据中心与网络建设和混合云方案部署服务，助力企业国际化发展。

标杆客户：

服务超过 100 家全球 500 强、Global 2000 和业界领先企业，覆盖制造，能源，金融，医疗，通信，消费品，零售等多个行业。代表客户案例如下：

某新能源行业全球领先企业公司业务规模快速增长，各分公司交付需求激增，运维系统成倍增长。同时，公司业务蓬勃发展，IT 系统宕机一小时可损失高达千万级人民币，需要高可用基础架构的有力支撑，为业务连续性和系统可靠性保驾护航。通过部署联想自动化运维平台、变更管理平台、配置管理平台、网络自动化平台和容灾管理平台，实现了省钱、省心、省力的 IT 系统建设目标。首先，减少了 40% 以上的人力资源需求投入，提升了系统可靠性，提供了更好的业务连续性保障，助力客户产能目标达成。其次，统一自动化平台简化运维操作，标准化变更管理降低变更风险，可追踪可审计提升安全合规。国际灾备标准最高级别（7 级）灾备解决方案，双数据中心同时承载业务，系统可靠性和资源使用率大幅增加、生产系统压力显著减低。再次，实现 10+ 个自动化场景，通过自服务实现分钟级服务快速交付。容灾管理平台提供大屏展现、任务编排、一键切换、架构展示、监控告警等功能，实现系统双活状态自动监控和一键切换，切换效率提升 20 倍以上。

甘肃电投集团由于集团数字化转型的要求越来越迫切，原有的建设方式凸显了很多问题，由旗下紫金云大数据开发有限责任公司牵头，建设集团统一的私有云平台，整合集团的 IT 资源，并且在此基础上，为甘肃省内及临近省份的其他国资企业提供云服务，甘肃电投紫金云使用了联想为其设计的以 Lenovo xCloud 联想混合云产品为核心的整体云平台方案，基于“一云多芯”架构设计，实现了多租户隔离、等保 2.0 三级等服务能力，为集团整合 IT 资源、扩展云服务能力、乃至服务于数

字甘肃建设提供了有力支撑，既满足了集团统一私有云平台建设目标，同时也承担了国家北斗导航位置服务数据中心甘肃省分中心的职责。

紫金云是国家级战略工程“东数西算”启动后在甘肃率先落地的项目，已经成功引进了东部某高校的数据计算，为国家下一代技术突破提供更强大的算力支撑，作为“2021 年度国家绿色数据中心”，正在建设中的紫金云 1.2 期项目正走出一条高效、低碳的绿色发展之路。未来将以算力为支点，建设成为立足于甘肃、服务于西北，辐射全国的大型智算中心，为西部地区培育和发展新业态和新产业。在“东数西算”的机遇下，助力全国数字经济产业加速发展。

综合评估：

Lenovo xCloud 联想混合云解决方案沉淀了联想几十年的 IT 智慧，基于端到端最佳实践，融合敏捷的云原生技术、统一的多云管理平台、卓越的智能运维、高可用的私有云、高效的数据库管理和自动化的灾备管理，打造的业界领先的“建-上-用-管”云上全生命周期解决方案，依托“端-边-云-网-智”新 IT 架构的优势，以及自身转型实践经验，通过提供高质量的云产品、方案与服务，已经帮助制造、能源、教育、医疗、零售、金融等众多行业客户加快数字化、智能化转型。



发展阶段：已上市

产品服务介绍：

致力于成为领先的数字化转型合作伙伴，神州数码（000034.SZ），基于对数字化的洞察，顺势而为地选择了“数云融合+信创”战略——全面拥抱数字化的力量，构造基于数云融合新技术范式的自主技术体系，依托神州数码特色的数字化转型理念、方法和路径，以及全栈云服务和全生命周期数据服务能力，帮助各行各业企业构建泛在的敏捷业务能力和融合的数据驱动的价值模型，实现“业务的数字化，数字的业务化”的循环和价值再造，重构未来价值。

与此同时，践行科技自立自强，推动自主创新，神州数码也已陆续推出神州鲲泰系列信创服务器、PC 产品及网络产品、全国产全自研的云科透明湖应用交付系列产品，不遗余力在信创产业持续深耕，帮助各行各业构建多样性算力和国产化项目的底座。

产品技术优势：

自研数云融合技术战略框架体系。神州数码围绕企业数字化转型的关键要素，积极构建迭代数云融合技术战略框架，着力依托大模型、云原生、数字原生等关键技术架构产品和服务能力，全面拥抱云生态和开源生态，构造基于数云融合的自主技术体系，助力企业沉淀数据资产，构建跨界融合创新数字业务场景和新业务模式，建立面向未来的核心能力和竞争优势。

全栈式数云融合服务。神州数码为数字化转型企业提供从覆盖数云融合咨询、云上应用开发、云原生应用管理平台构建、MSP+服务的全栈式能力，并依托数据安全管控平台保障数据资产安全，充分满足处在不同阶段数字化转型企业的不同需求。

自主知识产权技术产品。目前，神州数码已在云服务、数据服务、数据安全、数据资产、内容生成、数字营销等领域构建多项自主知识产权产品及独到解决方案。2022年，聚焦云原生应用交付，神州数码推出全国产、全自研的云科通明湖应用交付系列产品，首次在业界提出了双轨超高可用架构（DTMAA），奠定了新一代云原生应用交付引擎的基础。

标杆客户：

锚定数据要素价值与全生命周期安全，聚焦汽车、零售、金融、政企、运营商、教育等重点行业，赋能数字化转型升级，神州数码已成为多个区域政府、大型央企、行业头部客户的首选数字化转型合作伙伴。2022年，神州数码承接多家整车厂、4S店等产业链客户的零配件需求预测模型、EDW、汽车金融风险数据平台、大数据测试平台、数据中台项目，助力汽车行业客户打通数据应用关键一环；助力零售客户构建数据洞见和数据决策能力，以数据为重构建新业务形态；神州数码数据安全业务先后中标河南移动、河北税务、长春水利、平安人寿、广州农商行以及农总行等标杆客户项目。

综合评估：

神州数码2022年实现营业收入1158.8亿元，云和自主品牌两大战略业务营收规模超过70亿。其中，神州数码MSP（云管理服务）+ISV（数字化解决方案）业务同比增长48%，信创业务同比增长76%，营收规模近20亿。总体而言，这印证了神州数码正持续提升数字化转型服务与交付能力。当前，神州数码正全面拥抱数字化的力量，在《数字化的力量》先进理念引领下，践行“成为领先的数字化转型合作伙伴”新愿景，聚焦数据资产、敏捷能力、自主可控三个方向加速推进，帮助企业客户积累数据资产、创新知识体系、提升商业价值，为企业的转型升级提供敏捷的数字化支撑平台，并切实推进自主可控和技术创新，引领数字经济发展。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
EasyStack	基础设施	IaaS	基础云	OpenStack 云解决方案
Zstack	基础设施	IaaS	基础云	云计算 IaaS 软件服务商
七牛云	基础设施	IaaS	基础云	智能视频云服务商
青云 QingCloud	基础设施	IaaS	基础云	企业级云服务商和云计算整体解决方案提供商
同方有云	基础设施	IaaS	基础云	云计算解决方案提供商
紫光云	基础设施	IaaS	基础云	云计算基础设施建设服务商
PPIO 边缘云	基础设施	IaaS	边缘云	中国领先的独立边缘云服务提供商
Zenlayer	基础设施	IaaS	边缘云	全球软件定义网络及服务提供商

睿至	基础设施	IaaS	边缘云	云计算及大数据运营商
网心科技	基础设施	IaaS	边缘云	全球边缘计算领域的创领者
必示科技	基础设施	IaaS	运维及其他	智能运维产品研发及提供商
博云 BoCloud	基础设施	IaaS	运维及其他	国内云原生领域创新领导者
道客云	基础设施	IaaS	运维及其他	容器云平台服务商
灵雀云	基础设施	IaaS	运维及其他	容器 PaaS 服务商
日志易	基础设施	IaaS	运维及其他	日志管理工具
速石科技	基础设施	IaaS	运维及其他	为应用定义的一站式云平台
焱凰数据	基础设施	IaaS	运维及其他	数据分析处理服务商
云宏信息	基础设施	IaaS	运维及其他	云计算大数据关键技术及服务提供商
云智慧	基础设施	IaaS	运维及其他	极致应用性能创造者

1.2 数据中心

1.2.1 行业发展趋势简述

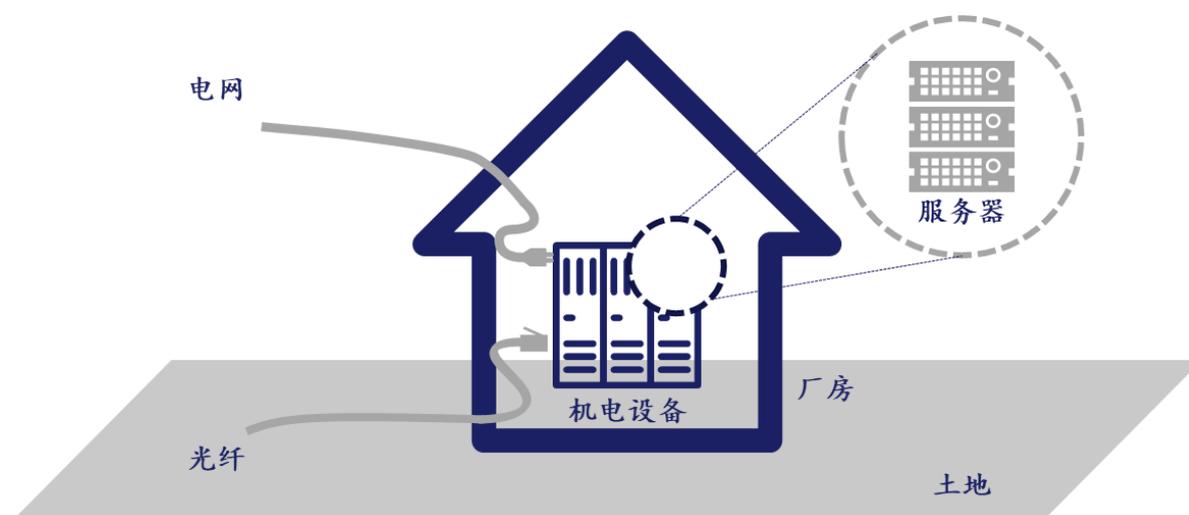
行业定义

本报告中的数据中心主要指互联网数据中心（即 IDC，Internet Data Center），数据中心主要为大型互联网公司、云计算企业、金融机构等客户提供存放服务器的空间场所，包括必备的网络、电力、空调等基础设施，同时提供运营维护、安全管理及其他增值服务，以获取空间租赁费和增值服务费。数据中心是互联网和各行业数字化的底层基础设施，也是云计算服务的核心载体。

数据中心通常具备完善的软硬件设施：

- 硬件：互联网接入、建筑物、电力电气系统、制冷系统、监控管理系统、安防系统和装修装饰工程等
- 软件：专业的运营管理团队、完善的应用服务平台等

数据中心组成要素示意图



数据中心主要为客户提供服务器托管服务。具体而言，终端用户将其服务器及相关设备置于数据中心中，并由数据中心按照与客户协商达成的运营服务协议对基础设施进行 365x24 不间断的技术运维管理，确保数据中心基础设施处于有效安全的工作状态，保障用户服务器及相关设备安全稳定持续运行。

除了服务器托管这一基础业务外，数据中心也可在此基础上向客户提供各类网络安全、数据应用、运行维护等增值服务。

数据中心服务内容分类

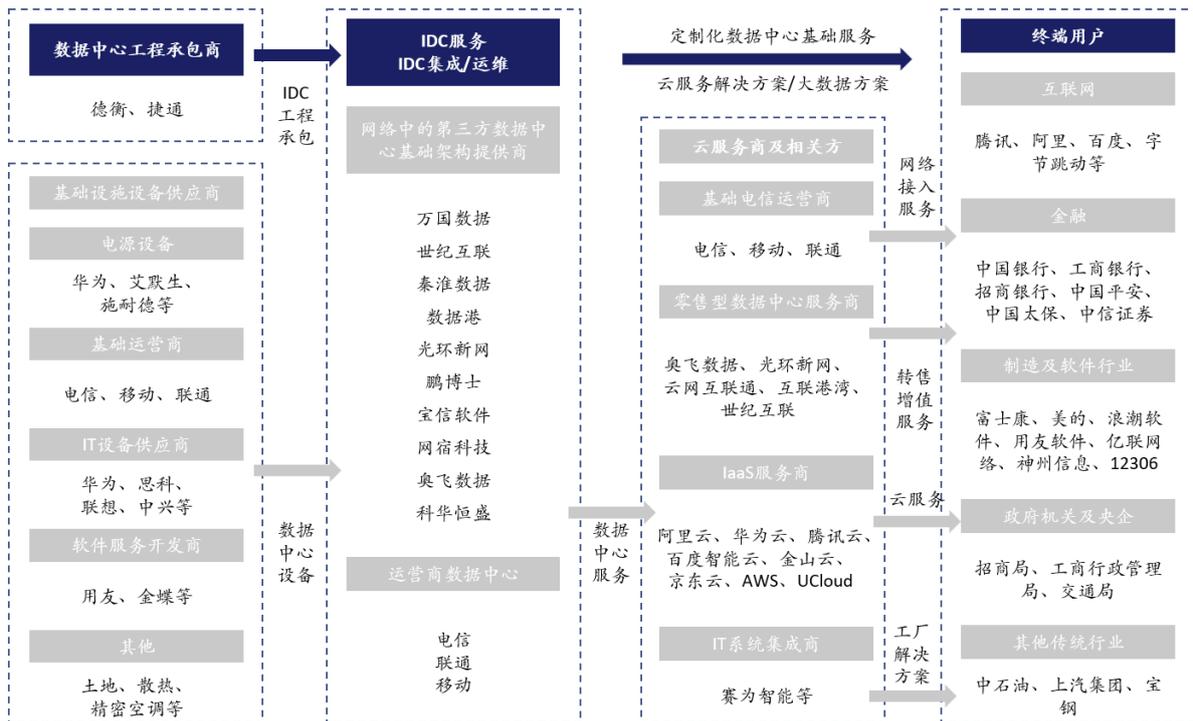
基础业务	<ul style="list-style-type: none"> 托管服务：服务器/网站/应用托管，机架/虚拟主机出租等 管理服务：系统配置、数据备份、故障排除等
增值业务	<ul style="list-style-type: none"> 网络安全：防火墙、入侵检测、漏洞扫描等 数据应用：CDN、缓存加速、负载均衡等 运行维护：流量监控、运行监测、远程管理等

产业链全景

数据中心行业作为资源和技术整合型行业，其上游供应商包括房屋基础设施建设、电力、电信运营、设备、建筑工程、电力供应等。其下游直接客户包括云服务商、互联网、金融、政企单位等。

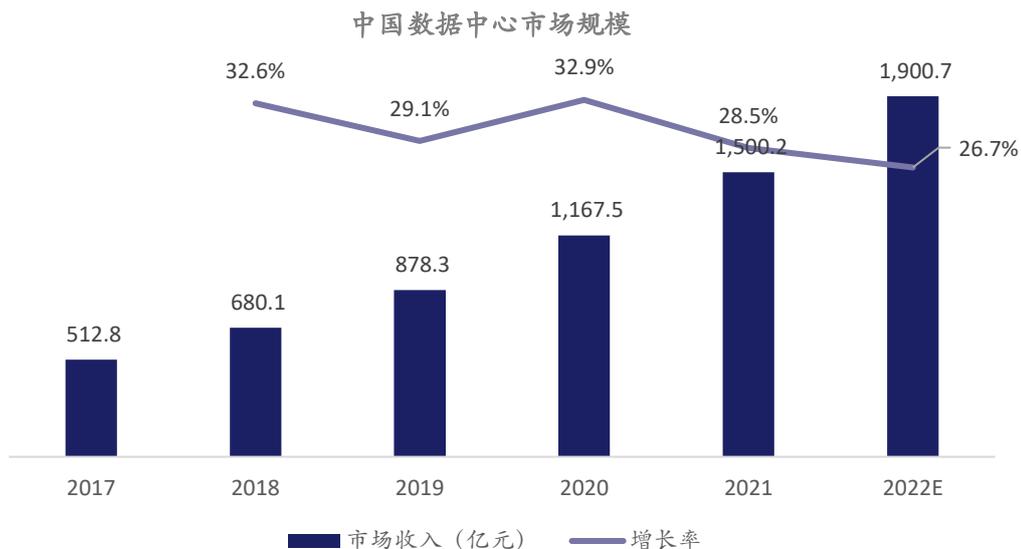
其中，云服务商依托部署在数据中心服务器上的虚拟化资源，为终端用户提供灵活的资源分配和调度服务，部分数据中心企业也基于自身资源提供云服务；一般企业用户则部署托管服务器集群或直接租用服务器。

数据中心产业链全景图



下游需求

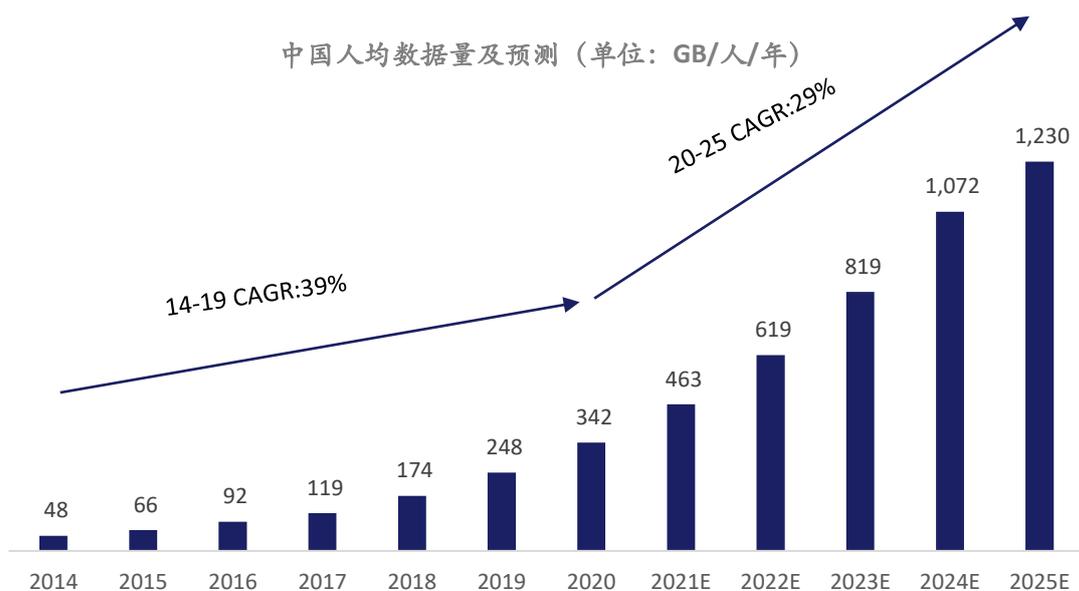
移动互联网、互联网+、云计算、大数据、物联网、人工智能等领域的蓬勃发展，电子商务、视频、游戏等行业客户需求稳定增长，我国数据规模呈现爆炸式增长。作为海量数据的载体，互联网数据中心行业富有长期增长潜力，未来几年我国数据中心市场仍将处于快速发展期。



数据来源：中国信息通信研究院

长期来看，已有场景的数据量增长和新应用场景的不断开发会持续推动对 IDC 的需求增长：

- 终端客户中互联网行业仍将贡献中国 IDC 主要需求并支撑其增长。数字化转型作为明确主线，未来会继续推动云厂商的采购需求。而在短视频行业领域发展驱动下，网络视频行业产生了大量数据存储与交互需求，也将带动其采购规模增长。
- 新应用场景的开发会使得需求来源呈现多元趋势。譬如银行机构、手机制造厂商等企业为满足手机应用程序开发及运行需求，加大数据中心采购规模。随着工业互联网、物联网的发展，部分制造企业连接互联网实现精准生产，催生大量数据处理需求，也会推动 IDC 需求规模增长。

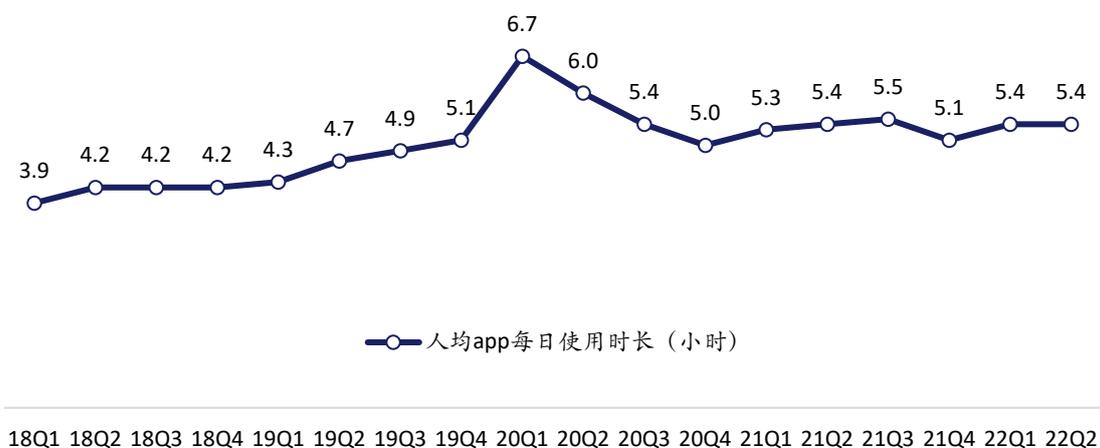


数据来源：科智咨询、BCG，汉能整理

当前阶段，对 IDC 的需求结构正在逐渐演变，具体下游行业内部也出现对 IDC 的需求增速分化：

- 国内云厂商在经营策略上聚焦提质增效，云业务审慎扩张。2022 上半年中国公有云服务市场整体规模达到 165.8 亿美元，同比增长 30.7%，但与 2021 上半年增速（48.7%）相比下滑明显，可见市场增长压力。根据 TrendForce，国内一线互联网/云厂商如 BAT 均下调 2022 年服务器采购规模，在云建设方面更加保守；但字节跳动服务器采购规模有望同比增长 70%；
- 移动互联网整体流量放缓，进入平稳增长的平台期。以短视频 APP 为代表的终端各应用软件的用户数增速逐步放缓，日均使用时长增速下探后趋于稳定。

移动网民人均短视频 APP 每日使用时长（单位：小时）



数据来源：极光大数据、月狐数据，汉能整理

此外，不同行业客户对数据中心的具体需求差异也在带来数据中心资源的结构性需求：

不同行业客户对数据中心的典型需求差异

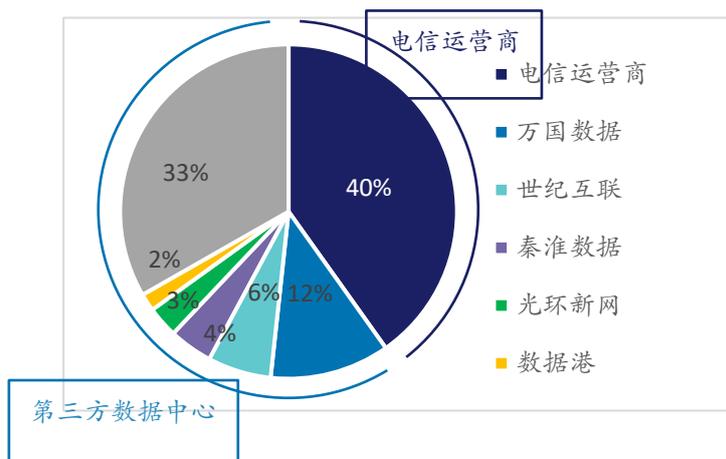
	互联网客户	金融客户	政企客户
地理位置	配合现有数据中心网络布局，主要集中在一线城市北上广深	首选距离办公区距离近的机房 同城双活机房，两个机房间裸光纤距离 30-50 公里；异地灾备机房距离大于 200 公里	优先考虑距离公司办公地点较近机房，需求主要集中在市区内 同城双活机房，两个机房间裸光纤距离 30-50 公里
物业条件	要求相对较低，可接受市区外偏远地区机房	独立园区，至少为独立建筑，具有办公空间和库房；周边有完善配套 通常要求自有产权或长租赁合同（10 年以上）	机房内需要有独立办公空间，临时卸货区，储物空间
交付节奏	可在项目建设期间提前锁定机房需求	一般要求建成后再确定租用意向	一般要求建成后再确定租用意向
成本控制	希望开发成本较低，运营成本（电费、运营成本等）便宜 → 较低使用租金	支付能力较强，可接受较高租金水平	支付能力较强，可接受较高租金水平
扩容空间	要求有扩容潜力，通常会持续在同一数据中心扩容	要求独立模块，机房扩展性需满足扩容要求	要求独立模块，机房扩展性需满足扩容要求
合规审批	随监管政策收紧，要求进一步提高	随监管政策收紧，要求进一步提高	随监管政策收紧，要求进一步提高
充足供电	要求 2N 真双路配置，且用电水平相对较高、相对用电量较大	要求 2N 真双路配置，但用电水平相对较低	可接受非 2N 配置，但也需保障用电安全；用电水平相对较低
成熟运维	根据机房重要性和性价比综合考虑	青睐优秀运维，对机房安全稳定运营要求高	青睐优秀运维，对机房安全稳定运营要求高

业内竞争

数据中心服务提供商可分为电信运营商和第三方数据中心，两者在行业内各有优势区间。

- 电信运营商，即中国移动、中国电信和中国联通。我国三大基础电信运营商占据 IDC 市场主要份额，主要在网络带宽、时延等方面具有优势。
- 第三方数据中心专业性强，通过自建或租赁形成模块化、标准化的机架资源，核心优势在于标准化程度高、响应速度快，同时可提供如 DNS（Domain Name System，域名系统）、CDN（Content Delivery Network，内容分发网络）等增值服务，典型代表如世纪互联、秦淮数据等。

数据中心行业 2021 年中国市场份额占比（销售入口径）



数据来源：中国信息通信研究院，汉能整理

第三方数据中心竞争优势逐渐凸显。按照机柜数量口径，电信运营商的 IDC 产品 2019 年占市场份额 59.3%，2021 年这一数据缩水到 54.7%。第三方数据中心表现出强劲的增长势头和竞争力：

- 定制化能力、专业化管理能力和快速响应：电信运营商往往销售体积较大且通常是标准化的机柜，而第三方数据中心能够也更愿意迎合客户的特定需求，并可提供全面的安全/灾难恢复服务和专门服务人员；
- 侧重于服务一线城市和周边城市：电信运营商拥有遍布全国的数百个数据中心，而第三方数据中心的业务覆盖和后备项目侧重于需求最集中、价格稳定/较高、回报也较高的一线城市和周边城市（50-80 公里范围内）；
- 侧重于服务云/互联网客户：电信运营商不将数据中心当作一项独立业务，而是利用自身的网络资源将 IDC（互联网数据中心）业务与专线、VPN、云、IT 服务等其他服务捆绑销售；其覆盖全国的数据中心也将成为 5G 边缘计算的基础。电信运营商也更重视其认为较稳定安全的国有企业和政府客户。相比之下，第三方数据中心侧重于为私有云/互联网客户提供一流的专业数据中心服务。

此外，云服务商自建数据中心也逐渐形成规模。如阿里云、华为云、腾讯云等公有云厂商已是传统数据中心的大客户，同时近年也大手笔投入数据中心建设。云计算服务商优势在于通过技术实现资源的快速再分配，规避资源闲置。

对于具体的行业参与者而言，头部效应和规模效应趋势明显。数据中心建设布局受土地、网络资源、电力及能耗指标等受相关政策因素影响，逐渐呈现规模化发展趋势，然而规模化发展必然需要资本的助力，随着大数据中心成为国家新基建的重点投入领域，大量资本进入数据中心产业，推动产业逐渐呈现向头部企业集中的发展形态。

大型的数据中心服务商依托丰富的基础资源、稳定的客户资源和雄厚的资金实力，拥有自建能力的数据中心服务商结合资本杠杆通过并购或新建数据中心的形势，扩大资源储备、完善资源布局，从而进一步拓展数据中心业务，加强数据中心服务商综合竞争力。而以代理数据中心机房或者自

建小型数据中心机房的服务商的投资吸引力较弱，同时逐渐受到上游供给和客户议价的双重挤压，不同程度的出现规模下降、利润率降低的趋势。随着大型服务商竞争力和盈利能力提升，将形成资本聚集效应，推动行业向头部企业集中发展。

上游供给

需求侧驱动机架数量显著增长。2022 年底我国数据中心机架总规模预计达到 670 万架，近五年增速超 30%，与市场规模增速基本持平，我国数据中心机架数量将保持持续高速增长势头。

中国数据中心机架规模（万机架）



数据来源：中国信息通信研究院

新增机柜资源依旧优先布局北上广深等一线城市。由于特大城市和经济发达地区的互联网发展比较完善，互联网用户量和数据量大，且大型互联网企业和金融机构一般分布于经济发达地区，对数据中心的需求也较大，因此机柜资源供给具有一定的区域性。IDC 市场比较活跃的地区主要是京津冀、长三角、粤港澳大湾区和成渝经济圈。

“东数西算”也带动其他地区数据中心建设。自 2022 年 2 月“东数西算”全国八大枢纽节点正式启动建设以来，各地项目规划密集落地。根据国家发改委披露数据，截至 2022 年 8 月，全国 10 大集群新开工项目 60 个，带动总投资超过 4,000 亿元，新建超过 110 万标准机架规模；投资总体由东向西转移，西部数据中心占比稳步提升。

数据中心新增项目分布（截至 2022 年 11 月）

地点	机柜数量 (个)	投资额 (亿元)	建筑面积 (sqm)
京津冀枢纽	264,931	420	1,079,181
长三角	360,407	482	2,099,273
粤港澳	140,261	130	758,890

成渝枢纽	246,498	680	1,037,386
贵州	11,400	4	50,335
甘肃	71,354	234	414,019
宁夏	7,104	45	149,339
内蒙古	149,100	380	2,308,000
其他	26,520	35	2,800
海外	25,200	-	14,501
总计	1,302,775	2,408	7,913,724

数据来源：IDC 中国，DTDATA，汉能整理

数据中心行业依旧保持高准入门槛：

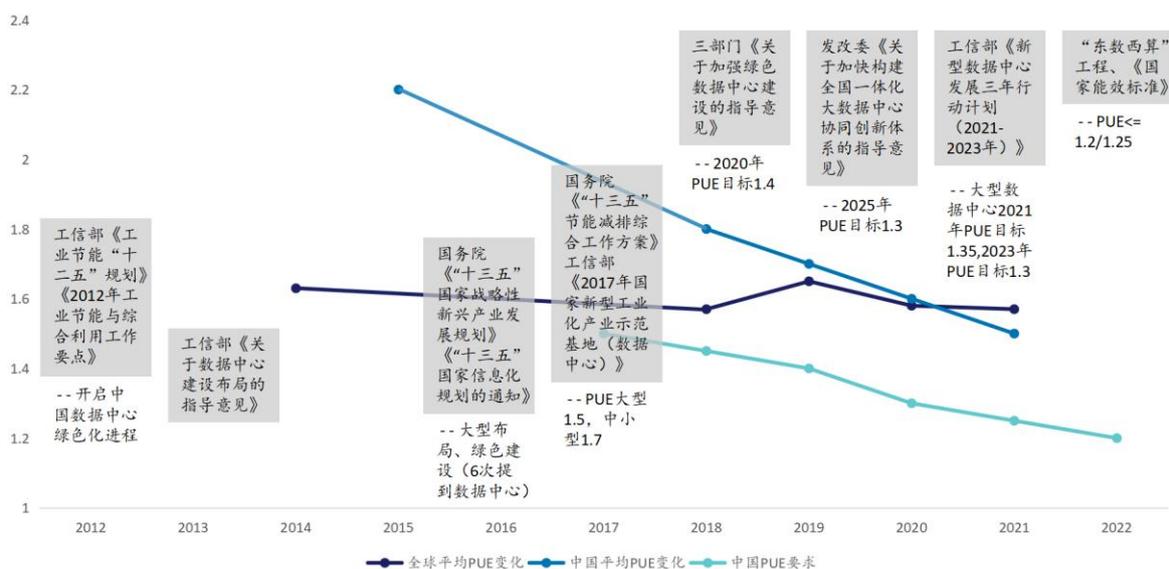
- 准入壁垒：《中华人民共和国电信条例》规定，国家对电信业务经营按照电信业务分类，实行许可制度。经营电信业务，必须依照规定取得工信部或者省、自治区、直辖市通信管理局颁发的电信业务经营许可证。另外，能耗批复是建设数据中心的前置条件，项目所在地的能耗指标往往有相应配置计划，需要提前批复；
- 资金壁垒：数据中心服务行业属于资本密集型行业，一方面，数据中心前期投资中工程建设、设备采购等均需要大量资金。同时，随着下游客户需求的爆发式增长，数据中心服务业呈现定制化趋势和规模化趋势，这对行业内的企业提出了更高的资金要求。另一方面，数据中心日常经营运营管理所需资金规模也较大，运营成本中电力成本占比较高，运营过程需要大量的电力及运营物资采购资金。数据中心服务商业务要保持长期持续发展，必须在新建、扩建、改建大规模高规格数据中心和数据中心的运营管理中不断投入资本；
- 技术壁垒：数据中心建设与运营管理技术较为复杂，且新技术、新标准不断更新，因此数据中心的技术壁垒较高。一方面，数据中心建设过程较为复杂，涉及建筑学、电力工程、电子工程等多门学科知识，建设水平要求较高；另一方面，随着定制化数据中心、云计算等新理念的出现和数据中心运营管理要求的不断提高，数据中心服务商需要不断提高技术水平以适应行业技术发展的需要。因此，数据中心行业复杂的建造过程和运营管理技术，以及新技术、新标准的不断更新对行业新进入者形成了较高的技术壁垒。

日渐提高的节能要求和监察力度也继续抬高数据中心合规门槛。2022 年 8 月，工业和信息化部、国家发展改革委、财政部、生态环境部、住房和城乡建设部、国务院国资委、国家能源局等七部门联合印发《信息通信行业绿色低碳发展行动计划（2022-2025 年）》提出：

- 加快“老旧小散”存量数据中心资源整合和节能改造，到 2025 年，全国新建大型、超大型数据中心 PUE 降到 1.3 以下；改建核心机房 PUE（Power Usage Effectiveness，能源效率指标）降到 1.5 以下；
- 加快应用先进适用的节水技术和装备，提高水资源利用效率；
- 鼓励数据中心企业创新计费模式，引导用户提升 IT 能效水平。

2022年10月，工信部下达《2022年度国家工业节能监察工作任务》，其中369家数据中心被列入监察名单。11月，国家标准《数据中心能效限定值及能效等级》在全国范围内强制实施，该标准适用于新建、改扩建数据中心（不包含边缘数据中心），将PUE要求划分小于1.2/1.3/1.5的三重区间，以规范、标准的能效评价方法来提高行业节能准入要求。

数据中心 PUE 政策要求趋势



数据来源：政府官网，汉能整理

除了上述开发成本，由于区域性电价优惠取消，数据中心运营成本也面临短期上升预期。自2021年10月国家发改委推动电价市场化改革以来，各地方政府纷纷出台政策响应，数据中心产业电力成本上涨。譬如内蒙古自治区自2022年9月1日起取消优惠电价政策，取消蒙西电网战略性新兴产业优惠电价政策、蒙东电网大工业用电倒阶梯输配电价政策，此前的电价优惠被修正，修正对象为列入国家《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016版）》的企业（包含数据中心企业）。根据现行蒙西销售电度电价，两部制工商业用电的电度电价为0.36-0.4元/千瓦时，此前0.034元/每千瓦时的基本电费折扣被取消，预计当地用电成本上浮约10%。

数据中心近期电价政策梳理

部门	日期	政策文件来源	主要内容	适用范围
山西省人民政府	2022年10月	《山西省人民政府办公厅关于印发山西省电力市场运营管理办法的通知》	山西电力现货市场按照“全电力优化、新能源优先”的原则，以集中竞价、统一出清的方式开展优化出清计算，确定机组组合、分时发电用计划曲线、分时节点电价等。	山西
国务院办公厅	2022年9月	《国务院办公厅关于进一步优化营商环境降低市场主体制度性交易成本的意见》	2022年底前，在全国范围内全面推行居民用户和用电报装容量180千瓦及以下的小微企业用电报装“零投资”。全面公示非电网直供电价格，严厉整治在电费中违规加收其他费用的行为，对符合条件的终端用户尽快实现直供到户和“一户一表”，督促商务楼宇管理人等及时公示宽带接入市场领域收费项目，严肃查处限制进场，未经公示收费等违法违规行为。	全国
浙江省人大（含常委会）	2022年9月	《浙江省电力条例》	完善市场化电价形成机制和电力中长期、现货交易机制，建立健全微电网，存量小电网，增量配电网与公用大电网之间的交易结算、运行调度等机制。	浙江
内蒙古自治区发展改革委	2022年8月	《关于取消我区优惠电价政策的通知》	取消蒙西电网战略性新兴产业优惠电价政策，蒙东电网大工业用电倒阶梯输配电价政策，现行与本通知不符的其他优惠电价政策相应停止执行。上述优惠电价政策取消后，严格按照国家，自治区现行电价政策执行，本通知自2022年9月1日起执行	内蒙古
山东省能源局	2021年12月	《关于做好2022年全省电力市场交易有关工作的通知》	用户侧高耗能企业参与市场交易的，交易电价不受上浮20%限制，国家另有规定的按国家规定执行。高耗能用户已直接参与市场交易的，不得退出市场交易；尚未直接参与市场交易的，原则上要直接参与市场交易	山东
陕西省发改委	2021年12月	《陕西省2022年电力直接交易实施方案》	陕西省燃煤发电电量全部进入电力市场，通过市场交易在“基准价+上下浮动”范围内形成上网电价，12月1日起，有序推动工商业用户进入市场，对暂未从电力市场直接购电的工商业用户由电网企业代理购电。	陕西
浙江省发改委	2021年12月	《2022年浙江省电力市场化交易方案》	2022年浙江电力市场化交易规模根据全省工商业用户年度总用电量规模确定。其中，中长期交易电量占比不低于90%，现货市场交易电量占比不高于10%。	浙江
广东省能源局	2021年12月	《南方（以广东起步）电力现货市场实施方案》（征求意见稿）	在确保电力系统安全稳定运行和电力可靠供应的基础上，积极稳妥推进南方（以广东起步）电力现货市场建设，逐步建立交易品种齐全、功能完备的电力市场体系，完善市场化电力电量平衡机制和价格形成机制。在建设目标上，征求意见稿提出，建立“中长期+现货+辅助服务”的电力市场体系。	广东
广东省能源局	2021年12月	《关于做好2022年电力市场年度交易工作的通知》	2022年电力市场规模约5500亿千瓦时，电力市场年度交易规模3150亿千瓦时。同时，广东省还鼓励发电企业和售电公司及批发大用户多签、签实年度中长期合同。	广东
云南省发展和改革委员会	2021年11月	转发国家发展改革委《关于完善电解铝行业阶梯电价政策的通知》	全省范围内已经实施和组织的对电解铝行业的优惠电价政策立即取消。自2021年9月1日起，电解铝企业全部用电价格不再按照《云南省发展和改革委员会云南省物价局云南省能源局关于印发实施电价推动水电铝材一体化发展专项用电方案的通知》（云发改产业【2018】80号）、《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于明确弃水电量消纳主体及弃水电量规模有关事项的通知》（云发改价格【2020】507号）的价格机制形成，其用电价格依法依规通过电力市场化交易方式形成。	云南
甘肃省发展和改革委员会	2021年10月	《关于加快电价市场化改革有关工作的通知》	取消我省一般工商业目录销售电价，用户全部进入电力市场，按照市场价格购电。目前，尚未进入市场的10千伏及以上的用户要全部进入，其他用户要尽快进入。对暂未直接从电力市场购电的用户由电网企业代理购电。有序放开全部燃煤发电电量上网电价。燃煤发电电量原则上全部进入电力市场，通过市场交易在“基准价+上下浮动”范围内形成上网电价。现行燃煤发电基准价继续作为新能源发电等价格形成的挂钩基准。扩大市场交易电价上下浮动范围。燃煤发电市场交易价格浮动范围由现行的上浮不超过10%、下浮原则上不超过15%，扩大为上下浮动原则上均不超过20%，高耗能企业市场交易电价不受上浮20%限制。电力现货价格不受上述幅度限制。	甘肃
国家发展改革委	2021年10月	《关于进一步深化燃煤发电上网电价市场化改革的通知》	（一）有序放开全部燃煤发电电量上网电价。燃煤发电电量原则上全部进入电力市场，通过市场交易在“基准价+上下浮动”范围内形成上网电价。现行燃煤发电基准价继续作为新能源发电等价格形成的挂钩基准。 （二）扩大市场交易电价上下浮动范围。将燃煤发电市场交易价格浮动范围由现行的上浮不超过10%、下浮原则上不超过15%，扩大为上下浮动原则上均不超过20%，高耗能企业市场交易电价不受上浮20%限制。电力现货价格不受上述幅度限制。 （三）推动工商业用户都进入市场。各地要有序推动工商业用户全部进入电力市场，按照市场价格购电，取消工商业目录销售电价。目前尚未进入市场的用户，10千伏及以上的用户要全部进入，其他用户也要尽快进入。对暂未直接从电力市场购电的用户由电网企业代理购电，代理购电价格主要通过场内集中竞价或竞争性招标方式形成，首次向代理用户售电时，至少提前1个月通知用户。已参与市场交易、改为电网企业代理购电的用户，其价格按电网企业代理其他用户购电价格的1.5倍执行。鼓励地方对小微企业和个体工商户用电实行阶段性优惠政策。 （四）保持居民、农业用电价格稳定。居民（含执行居民电价的学校、社会福利机构、社区服务中心等公益性事业用户）、农业用电由电网企业保障供应，执行现行目录销售电价政策。各地要优先将低价电源用于保障居民、农业用电。	全国
国家发展改革委	2021年8月	《关于完善电解铝行业阶梯电价政策的通知》	各地要严格执行国家电价政策，严禁对电解铝行业实施优惠电价、组织电解铝企业电力市场专场交易等，已经实施和组织的应立即取消。	全国

数据来源：政府官网，汉能整理

技术方向

在上述政策背景、电价上涨预期和保障客户 IT 功率的前提下，实现节能目标的切实需求推动数据中心行业在制冷系统、数智化和储能等多个方向寻求技术突破。

目前数据中心制冷系统主要包括水冷、风冷、间接蒸发与液冷等形式，其中间接蒸发和液冷是国内近两年热度较高的技术方向：

- 间接蒸发冷却技术采用间接式的空气换热，利用外部环境的较低温度空气带走数据中心内部产生的热量，并且可以利用水的蒸发来帮助散热。其能效比高，在 PUE 指标等方面有良好表现，且具备分布式、模块化的额外安全可靠和成本优势。
- 液冷技术是使用流动液体将计算机内部元器件产生的热量传递到计算机外，以保证计算机工作在安全温度范围内的一种冷却方法，液体的比热远远大于空气，有利于提高传热效率，降低传热耗能，但也有其弊端，初期成本高，系统复杂，有泄露风险，维护成本高，安全性尚未完全验证，技术标准空缺等，所以液冷系统目前还未在国内数据中心领域大规模应用。

围绕数据中心的应用场景进行深度节能的数智化挖掘是另一个实现能源管理、节能减排和智慧运维的技术手段。具体为利用人工智能算法对数据中心空调设备进行精准控制，通过传感器监测各区域温度，按需制冷，保证服务器散热需求的同时，降低数据中心整体能耗，助力打造数字基建背景下符合双碳战略的“绿色数字中心”项目。

储能对于削峰填谷、减轻电网波动的意义使其成为数据中心采用可再生能源大趋势下解决可再生能源稳定性差的必然选项。数据中心的业务特性使其对储能技术的要求不仅仅是先进，更重要的是成熟，且成本上符合商业效益要求，具备实施的条件。因此行业除了在氢能燃料电池、磷酸铁锂电池等各类储能方式方面进行积极探索外，也在项目设计建设方面进行认真思考：如何减小储能设备体积、合理规划储能设备布局、增强储能设备与不同类型数据中心的适用性等。

代表企业

1.2.2 代表企业



发展阶段：已上市

产品服务介绍：

秦淮数据集团（NASDAQ: CD）是亚太新兴市场领先的中立第三方超大规模数据中心解决方案运营商，是在中国、印度和东南亚市场建造新一代超大规模数据中心的先行者，同时专注于信息技术产业生态基础设施规划、投资、设计、建造和运营。秦淮数据集团为核心客户提供区域内重要国家（地区）的业务部署解决方案，包括并不限于提供区域内重要国家（地区）产业基地、数据中心、网络服务和 IT 增值业务等重资产生态链服务。

秦淮数据集团下设独立运营的子品牌“秦淮数据”和“Bridge Data Centres”。秦淮数据在中国区域内运营，以北京、上海、深圳为核心的环首都、长三角、粤港澳超大规模信息技术基础设施基地集群，并成为各区域数字经济的发动机。Bridge Data Centres 拥有业内顶尖的国际化开发运营团队，在马来西亚和印度拥有可快速部署的数据中心集群，同时亦在泛亚太新兴市场的平台上寻求更多业务拓展机遇。

产品技术优势：

秦淮数据集团专注于中国和亚太新兴市场，为客户提供全生命周期的跨区域、全栈式超大规模数据中心解决方案

- **行业领先：**作为新一代超大规模数据中心解决方案提供商，秦淮数据集团在技术、服务等方面处于行业领先地位，为客户提供最优质的数据中心服务。
- **国际化合作：**秦淮数据集团与多家国际领军企业建立了长期战略合作伙伴关系，能够为客户提供全球化的数据中心解决方案。
- **服务广泛：**秦淮数据集团服务于国内外顶级互联网企业、云服务供应商、金融机构、移动运营商、大型政企客户等多个行业，能够为客户提供个性化、全方位的数据中心服务。
- **科技创新：**集团坚持技术创新作为公司发展的底层驱动力，不断实现技术新突破。截止 2023 年 3 月 31 日，已获得及在申请中的专利数量共有 466 项。涉及数据中心技术架构及产品创新、可再生能源解决方案、数据中心节能、环保建筑、水循环运用和热量回收等多个领域，在数据中心冷却技术、供电技术、建筑方面，在行业内遥遥领先。
- **绿色可持续：**秦淮数据集团 2019 年宣布，以环境保护为己任，始终追求绿色领先，将打造 100% 可再生能源供电的超大规模生态集群作为企业的长期可持续发展目标。秦淮数据集团成为中国首家承诺向 100% 可再生能源转型的互联网科技企业，并在国际权威机构“绿色和平组织”的评选中，秦淮数据集团获评中国互联网科技企业可再生能源表现第 1 名。

综合评估：

秦淮数据集团是中国最早大规模使用绿色能源技术的中立第三方超大规模数据中心解决方案运营商，是打造大数据中心行业的绿色发展道路的先驱企业。秦淮数据集团坚持零碳发展的理念，较

早地开展了算力基础设施脱碳进程，并将绿色能源综合服务作为企业发展核心能力之一，行业地位与实力突出。



发展阶段：已上市

产品服务介绍：

世纪互联及其子公司为客户提供高可用、高性能的绿色、安全的数据中心及相关增值服务。与此同时，世纪互联也为客户提供灵活可靠的云计算服务，通过机柜增值服务、网络服务、裸金属服务、混合云服务和运维服务的综合 IT 方案，为行业客户的数字化转型提供可定制的一体化解决方案。

世纪互联创新性地将物联网技术引入数据中心管理领域，打造了业界领先的智航工业物联平台，通过边缘计算+数字孪生+AI 技术，提供数据中心基础设施 AIoT 数智运营解决方案，帮助数据中心基础设施运维从“经验运维”转向“智慧运维”，赋能数据中心行业低碳减排。

此外，世纪互联已经着手打造超互联算力网络，通过建立一个开放的体系架构、一系列开放标准和一套经济激励机制，将互联网上闲置的计算资源以松散方式整合起来，形成强大的算力供给，打造人人互联、发光发热的国民级“人海智网”，成为超越互联网的新一代网络空间基础设施，让数据真正取用于民、造福于民。

产品技术优势：

世纪互联提供超过超大规模 IDC 定制+新一代 IDC 零售服务，通过实施“大定制+新零售”的双引擎战略，取得了显著的发展成效，IDC 定制业务正在稳健增长，零售客户不断呈现多元化。世纪互联在数据中心底盘资源、技术创新、运营能力、交付能力、供应链管理及营销能力等方面保持行业领先地位，并在多个方面实现行业“第一”。

1. 底盘资源储备丰富。前瞻性布局西部地区，继续拓展一线城市及周边资源，世纪互联在京津冀、长三角、粤港澳大湾区等国内一线城市及一线城市周边资源支撑强劲，在廊坊、太仓、张家口、成都、乌兰察布均有前瞻布局。与此同时，世纪互联积极响应“东数西算”工程部署，加大西部地区的布局与开发，预计未来五年在西部地区的数据中心投资增速将是东部的两倍。

2. 坚持绿色可持续发展。世纪互联在国内首个实现了将规模化新型储能技术应用于数据中心项目，充分验证了“数据中心+储能+光伏”新型架构提高绿电占比、新能源消纳的可行性，储能系统积极参与电网负荷侧响应，并在多方面实现了社会和经济效益，为我国数据中心行业实现“碳达峰、碳中和”提供了有益借鉴。此外，世纪互联已与华电集团、上海电气风电集团、南网综合能源公司等多家电力企业签署战略合作框架协议，未来将在绿色电力交易、清洁能源利用等领域展开深度合作。

3. 积极推动技术创新。世纪互联创新性地将物联网技术引入数据中心管理领域，打造了业界领先的智航工业物联平台，提供数据中心基础设施 AIoT 数智运营解决方案。此外，世纪互联敏锐地洞察到数据中心的发展将从“柜原生”（cabinet native）迈向“云原生”（cloud native）、“链原生”（blockchain native），创新地推出了将数据要素、算力要素、网络要素、绿色数据中心要素有机整合的新一代信息基础设施——超互联新算力网络，并积极推动个人数据中心（PDC）相关工作。

4.世纪互联率先在国内提出将基于混合云架构的云原生技术和第三方中立的数据中心有机融合，为客户提供数据中心基础设施管理、多云互联互通、超融合混合多云套件、云原生管理、数字化运营和自动化运维服务，助力各行各业加速数字化转型。

标杆客户：

世纪互联服务了超过 6000 家优质企业客户，这其中包括近百家独角兽、超级独角兽和上市企业，涵盖了金融、互联网、零售、智能汽车、制造、能源、医疗、教育等多个行业。

综合评估：

世纪互联是中国第一批第三方基础设施服务商先驱，也是国内领先的第三方中立数据中心服务商。世纪互联坚持“大定制+新零售”的双引擎驱动发展，成效显著，数据中心储备丰富，东西部均有布局，在中国零售型第三方中立数据中心领域，位居行业第一。创新地提出超互联新算力网络，持续引领新一代信息基础设施。



发展阶段：已上市

产品服务介绍：

北京光环新网科技股份有限公司（股票代码：300383.SZ）成立于 1999 年，公司主营业务为互联网数据中心服务及其增值服务（IDC）、云计算服务、互联网宽带接入服务（ISP）以及其他互联网综合服务，为数字化转型中的中国企业提供全栈数字基础设施综合服务。

光环新网致力于成为客户信息化建设和服务全周期的综合服务规划者和合作伙伴。二十余年耕耘与发展，公司积累了丰富的行业经验和数据中心资源，在京津冀、长三角和华中地区自建高品质数据中心集群，为用户提供高定制化、高可用性、高安全性的数据中心全生命周期服务。同时，基于丰富的基础设施资源，为客户提供包括亚马逊云科技服务在内的云计算一体化解决方案，打造便捷灵活、高弹性高安全性的多云互联综合服务。

光环新网凭借优质的数据中心资源、高效的交付能力、先进的运维水平、高弹性多层级的多云服务，已成为国内众多领先互联网企业和金融机构的长期合作伙伴和服务提供商。公司未来将继续保持 IDC 和云计算双引擎发展战略，不断提升研发、技术、服务水平，以领先的产品和专业的服务为用户提供互联网定制化综合服务，为高速发展的中国经济提供坚实的数据基础保障。

产品技术优势：

1、互联网数据中心业务

公司专注于互联网数据中心服务领域已超过 20 年，积累了丰富的设计、建设及运营管理经验，以用户需求为导向，提供从 IDC 到云网互联的互联网定制化综合服务，获得了信息安全管理体认证（ISO27001）、质量管理体系认证证书（ISO9001）、信息技术服务管理体系认证（ISO20000-1）、公共安全业务连续性管理体系认证证书（ISO22301）等一系列国际标准质量体系认证。公司新建数据中心参照高级别标准设计，机房电力保障、空调、消防、监控、网络安全等系统达到行业领先标准。经过多年的积累和耕耘，公司总结了一套从前期规划设计、定制化建设到后期运维管理的数据中心全生命周期管理模式。规划设计团队为用户提供高可靠性、低 PUE、分阶段实施、可灵活扩展的设计方案，节约客户投资、合理提升资源利用率，有效降低后期运营成本；项目管理团队为用

户提供高品质、高定制化的机房建设、机房改造扩容、EPC、优化节能等建设管理服务；运营维护团队通过搭建标准化、规范化、流程化的运维管理体系，结合自研打造的智能化运维管理平台，实现数据中心整体效能优化管理，有效节省运营成本，为客户提供国际化、平台化、智能化的高质量数据中心整体运维管理服务。

公司秉持绿色发展理念，倡导建设领先的绿色节能型数据中心，持续开展节能降耗工作，推动数据中心可持续发展。公司数据中心利用变频技术、余热回收、分布式光伏发电等方式提升设备效率、降低能耗，推动冰川相变系统、水侧间接蒸发冷却系统、变频氟泵空调系统、液冷系统、集成冷站等节能新技术试点，细化分解节能目标、精准实施，时刻掌握节能实施进展并及时优化措施。公司将不断深入探索数据中心创新技术和节能优化方案，最大限度地减少数据中心用能，降低PUE值，提升整体能效。

2、云计算业务

依托亚马逊云科技的领先技术和公司高性能高标准的基础设施，亚马逊云科技（北京）区域已建立了较完善的本地化业务服务体系。公司作为亚马逊云科技中国（北京）区域运营商，获得了完备的行业资质和相关权威机构认证，通过了多项ISO管理体系认证（包括ISO9001质量管理体系认证、ISO20000信息服务技术管理体系认证、ISO27001信息安全管理体系认证、ISO27017云服务信息安全控制实践规范认证、ISO27018公有云中个人身份信息（PII）处理者保护个人身份信息的实施规程认证、ISO22301公共安全业务连续性管理体系认证和ISO27701隐私信息管理体系认证等），建立了有效的质量管理体系、IT服务管理体系、信息安全管理体系、云服务信息安全控制实践规范、云中个人数据和隐私的安全防护管理体系、公共安全业务连续性管理体系和隐私信息管理体系等高标准可信赖云服务管理体系。报告期内公司通过了亚马逊云科技平台CSA-STAR、SOC1&2Type2&SOC3的合规认证与合规管理的审核，确保为客户提供持续稳定的高品质服务。随着企业数字化转型，云使用规模也将随之壮大，亚马逊云科技通过提供基础创新和最佳实践，持续推动云安全领域的前沿发展，让安全成为客户未来业务和技术创新的核心力量。

光环有云作为亚马逊云科技全球最高等级咨询合作伙伴，已获得亚马逊云科技Migration迁移能力认证、GlobalMSP认证、Devops运维开发能力认证、Security安全能力认证，具备为客户实施基于亚马逊公有云自动化服务的官方能力资格，提升了公司在云计算增值业务方面的服务能力和市场竞争力。

无双科技利用自主研发的搜索引擎营销工具，为广告主提供跨媒体、跨账户的综合分析，通过批量化处理提升广告投放效率，内置追踪系统可以实现从点击到转化的全链路监测，轻松实现网站、wap端、App的广告投放分析。报告期内无双科技持续对技术研发进行投入，巩固自身技术优势，结合自身在数据分析，账户服务等方面深耕多年的丰富经验，为客户提供更多选择及更好的体验效果，努力提升客户粘性，强化在传统门户网站自身的品牌影响力和技术优势。无双科技成为百度文心一言（英文名：ERNIEBot）首批生态合作伙伴，将尝试把百度领先的智能对话技术成果应用在一站式广告营销领域，为用户打造全场景一站式广告营销人工智能解决方案及服务，努力提升市场竞争力。

标杆客户：

服务超过100家大型云计算、互联网及重点金融企业，具体包括腾讯、阿里、百度、华为、亚马逊、美团、网易、B站、金山云、青云、去哪、贝壳、马蜂窝、国美、新华三、恒天财富、天润融通、全时、英特尔、施耐德、诺基亚、及中国农业银行、华夏银行、中国人民保险、新华保险、嘉实基金等金融企业。

综合评估：

光环新网是国内领先的数据中心及云计算服务提供商，2014年在深交所上市后，公司快速发展，2022年收入达到72亿，净利润8.80亿。公司现运营机柜数约为4.8万个，在京津冀、长三角和大湾区等地的储备项目合计约11万个，在数据中心规模和营收利润等方面在行业中均处于领先水平。同时，光环新网与全球著名的云计算企业亚马逊合作，在国内运营亚马逊云计算业务，在国内云计算行业中排名进入前五。光环新网将抓住国家数字经济发展机遇，稳健发展，守正创新，持续夯实主营业务，拓展数据中心版图，增加研发投入，探索新型业务模式，加大市场开发力度，努力提高数字基础设施综合服务能力，为国家科技创新和企业数字化转型提供坚实的全栈数字基础设施支撑。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
企商在线	基础设施	数据中心	数据中心	中国领先的数算融合服务商
万国数据	基础设施	数据中心	数据中心	高可用数据中心基础设施和服务提供商

1.3 服务器和存储

1.3.1 服务器

行业定义

服务器承担着数据的存储、查询、计算、发布等关键任务，是网络系统正常运作的重要基础之一。服务器由处理器、硬盘、内存、系统总线组成，与通用的计算机架构类似，其类别多样，主要有 X86、小型机、大型机。目前服务器市场上 X86 架构占据主导地位，英特尔和微软合作的 Wintel 体系凭借强大的生态占据了绝大多数的市场份额。

按照服务器机柜结构划分，服务器可大致分类为台式服务器、机架式服务器、机柜式服务器和刀片服务器。

台式服务器：也称塔式服务器。部分台式服务器大小与普通立式计算机大致相当，部分采用大容量机箱。服务器的内部结构比较简单。

机架式服务器：规格包括 1U（4.45cm 高）、2U、4U、6U、8U 等。通常 1U 最节省空间，但性能和可扩展性较差，适合一些业务相对固定的使用领域。2U2P 是目前服务器占比大于 80% 的产品。4U 以上的产品性能较高，可扩展性好，一般支持 4 个以上的高性能处理器和大量的标准热插拔部件，适合大访问量的关键应用。

机柜式服务器：高档服务器内部设备较多，有的还具有许多不同的设备单元或几个服务器按服务器机放在一个机柜中。证券、银行、邮电等重要企业应采用具有完备的机箱结构划分和故障自修复能力的系统，关键部件应采用冗余措施，对于关键业务使用的服务器也可以采用双机热备份高可用系统或者是高性能计算机，这样系统可用性可以得到很好的保证。

刀片式服务器：是一种 HAHD（High Availability High Density，高可用高密度）的低成本服务器平台，是专门为特殊应用行业和高密度计算机环境设计的，其中每一块“刀片”实际上就是一块系统母板，类似于一个个独立的服务器。在这种模式下，每一个母板运行自己的系统，服务于指定的不同用户群，相互之间没有关联。可以使用系统软件将这些母板集成为一个服务器集群。在集群模式下，所有的母板可以连起来提供高速的网络环境，可以共享资源，为相同的用户群服务。

服务器的硬件结构主要分为以下五部分：1) CPU（即中央处理器，不同服务器有双路、四路等配置）及芯片组（包含主板及芯片组、基板控制器 BMC 等）；2) DRAM（服务器主板上一般有多个插槽）；3) 固态或机械硬盘（占用较大空间，面对不同应用的服务器配置差异较大）；4) 电源相关配件；5) 结构件及其他。服务器厂商主要通过向上游供应商采购核心零部件，然后根据下游客户需求设计、最后进行装配和测试。

在服务器产业链中，上游核心零部件厂商集中度较高。三大核心零部件（CPU、内存、硬盘）成本占服务器总成本的比例接近 80%，并且市场主要由美、日、韩企业控制，主要厂商市占率均处于垄断地位，国产厂商整体实力与国外龙头相比具有较大差距。

市场空间

从发展历史来看，服务器伴随着 PC 和互联网的发展而不断演进，目前产品、技术、市场都已经比较成熟，市场出货量和市场规模都比较稳定。2016 年至 2018 年，移动互联网流量爆发推动服务器行业市场规模快速增长。2019 年，下游互联网厂商需求进入存量消化期，全球市场出现一定程度的供给过剩，导致增速大幅下滑，行业景气度陷入低谷。2020 年，在疫情影响下，居家办公与远程学习需求的增加，电子商务及收看在线影音都增加了云的使用量，推动了全球服务器市场温和复苏。中国经济在 2021 年迎来强劲复苏，根据 IDC 数据，2021 年中国服务器市场规模达到 250.9 亿美元，同比增长 15.9%，而全球同期增长为 6.4%，中国持续领涨全球。服务器出货量达到 391.1 万台，同比增长 11.7%。

2022 年，由于全球供应链短缺与疫情封控的持续影响，中国服务器出货量增速放缓至 0.45%，根据 IDC 数据，自 2021 年第四季度以来，中国的服务器出货量增速明显低于全球水平。TrendForce 调查表示，上半年，国内互联网厂商在政府对能耗与互联网业务的限制政策下下调了全年的服务器采购规模，云建设相对保守。但总体来说，后疫情时代云端与混合式办公需求不减，IC、零组件短缺情况于下半年逐步恢复正常供应，且在高性能服务器快速发展带动下，服务器单价有所提升。

随着“十四五”数字经济发展规划的持续推进、云厂商资本开支有望企稳以及上游 CPU 厂商新一代架构引领产品升级，中国服务器市场将在未来保持稳健增长。据 IDC 预测，到 2025 年，中国服务器市场规模将从 2015 年的 80 亿美元升至 425 亿美元，2021-2025 年保持 14.1% 的年复合增长率。

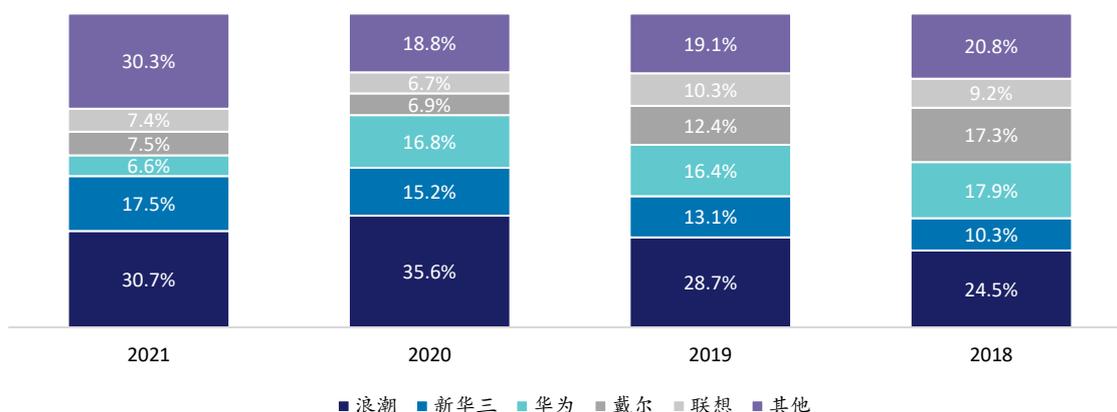


资料来源：IDC

竞争格局上，服务器行业市场集中度较高，且国产服务器厂商的市场份额不断增长。国内参与服务器行业竞争的企业主要有华为、浪潮信息、新华三、联想和戴尔等。由于多年技术积累带来的产品实力提升，国产服务器厂商的市场份额持续攀升。

中国服务器市场由国产品牌主导。我国信创建设自党政开始，逐步向金融、电信、能源、交通、航空航天等重点行业延伸，国产化替代正当时。2021 年，从厂商销售额来看，中国服务器市场中，仅有戴尔一家外国厂商位列前五，且市占率为 7.5%，其他四家分别为：浪潮（30.7%）、新华三（17.5%）、联想（7.4%）、华为（6.6%）。

2018-2021年中国服务器厂商市场份额变化



资料来源：IDC

发展趋势

运营商持续加大云计算投入，数字化转型带动服务器需求增量

2022年2月，“东数西算”工程全面启动，规划建设8个算力枢纽和10个国家数据中心集群，推动云计算产业发展。运营商持续加大对算力网络及云计算领域的投入，2022年上半年，三大运营商合计资本开支为1,620亿元，同比增长27%；根据年初规划，2022年三大运营商全年资本开支预计合计3,532亿元，资本开支持续增长。其中，中国电信2022年产业数字化投资预计279亿元，包括IDC预计投入65亿元，目标新增4.5万个机架，算力投入140亿元，计划新增16万云服务器。作为云计算底层硬件的重要购买方之一，运营商对云计算领域的投入增长或将成为服务器增量市场的驱动力。

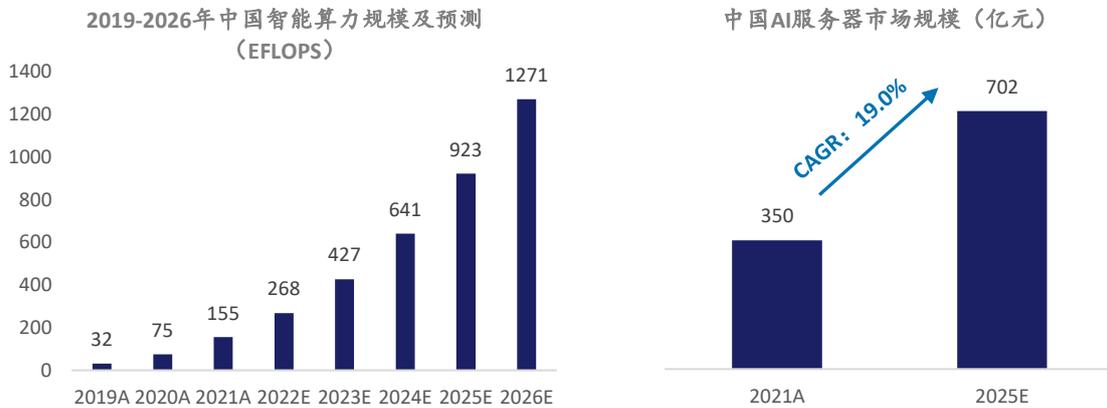
新冠疫情虽然对中国企业的采购、生产、物流、订单、服务等经营活动产生了较大影响，但也极大促进了企业向在线业务转型。与此同时，中国政府正加快政务云、智慧城市等相关数字化平台建设，各行业也在加快数字化转型，有望持续利好服务器采购需求，如金融行业正积极布局互联网金融平台建设，IT支出高速增长。

服务器作为未来数字化基础架构的核心组成部分，是支撑数字化转型和数字经济发展的基石。未来数字化基础架构将从过去传统的云到端部署，演进为云-边-端协同，无处不在的新型计算架构，服务器也将向异构计算、边缘计算、以内存为中心的计算，以及机架密度提升等技术方向演进。数字化转型趋势将推动服务器市场规模增长。

ChatGPT 带动算力需求，开创 AI 服务器发展新机遇

2022年11月，美国人工智能研究机构（OpenAI）发布了聊天机器人 ChatGPT，发布后，引起了全球范围的关注和讨论，用户量在上线两个月后便突破亿级，成为史上用户数增长最快的消费应用。微软、Google、百度、阿里、字节、京东等国内外各大厂商也紧随其后宣布了 GPT 模型开发计划。红杉资本预测，ChatGPT 这类生成式 AI 工具，让机器开始大规模涉足知识类和创造性工作，这涉及数十亿人的工作，未来预计能够产生数万亿美元的经济价值。

随着国内外厂商对于类似产品的布局，大模型训练及推理带来底层算力需求爆发，或将拉动 AI 服务器市场放量。据 IDC 预测，2026 年智能算力规模将达 1,271EFLOPS，2022-2026 年算力规模复合增长率将达 69.2%，算力需求的持续释放有望促进 AI 服务器市场规模进一步扩张，IDC 报告显示，2021 年中国 AI 服务器市场规模为 350 亿元，同比增长 68.6%，华泰证券预计到 2025 年增长到 702 亿元，2022-2025 年复合增长率达 19.0%。



信创政策层出不穷，产业放量可预期，服务器国产替代正当时

信创产业涉及 IT 基础设施（CPU 芯片、服务器、存储、交换机、路由器、各种云和相关服务内容）、基础软件、应用软件以及信息安全产品。伴随全球信息安全事件频发、美国对我国科技领域制裁力度日益加大，以及全球地缘政治格局紧张局势带来的各国对供应链安全的重新思考，信创产业国产替代再成热点。二十大报告、中共中央政治局会议、中央经济工作会议均将科技自立自强、产业安全、自主可控摆在重要位置。2022 年，广州在政策中明确提到加大信创产品的采购力度和比例，江苏、浙江、云南、湖北、安徽、湖南等 11 个省市对信创产品入围相关目录进行奖励，广州、天津、黄陂、苏州、太原、金华等市县已发布“信创专项激励”政策。

从 2019 年到 2021 年，信创生态在党政公文传输和网上办公领域的国产化升级已基本完成，且满足使用需求。2022 年 9 月底，相关部门下发文件，要求所有央企 + 地方国企落实信创升级，到 2027 年，央企、国企 100% 完成信创替代，这一文件将信创的边界从党政拓展到了“2+8+N”重点行业，从省市下沉到区县。

服务器作为数字化转型中计算与存储资源的主要来源，属于我国信创产业的底层技术。中信证券预计整体党政+行业信创 PC + 服务器市场总空间超过 5000 亿元，保守测算整体年化规模进 1000 亿元，其中服务器的整机空间为 673 万台、含软硬件市场总空间 3029 亿元。按照 6 年的替换周期保守估计，年化规模有望超 500 亿元。未来随着行业信创工作的持续推进，国产服务器厂商有望提高技术自主可控能力，实现高端市场渗透，进一步提升市场份额。

代表企业



发展阶段：紫光股份（含新华三业务）已上市

产品服务介绍：

新华三集团作为数字化解决方案领导者，致力于成为客户业务创新、数字化转型值得信赖的合作伙伴。作为紫光集团旗下的核心企业，新华三通过深度布局“芯-云-网-边端”全产业链，不断提升数字化和智能化赋能水平。新华三拥有计算、存储、网络、5G、安全、终端等全方位的数字化基础设施整体能力，提供云计算、大数据、人工智能、工业互联网、信息安全、智能联接、边缘计算等在内的一站式数字化解决方案，以及端到端的技术服务。

新华三智慧计算以“内生智能 成就智慧计算”为技术战略，提供通用计算、异构计算、弹性计算、边缘计算、高性能计算和高可用计算等多种形态的计算产品和解决方案，满足云计算、人工智能、大数据、5G 以及智能边缘等全计算场景，加速百行百业数字化转型与变革。新华三智慧计算处于中国市场的第一阵营。根据 IDC 2022 年报告，新华三在中国刀片服务器市场份额第一（54.8%），在中国 X86 服务器市场份额第二（18.0%），在中国存储市场份额第二，（12.5%）。2023 年，SPEC 最新评测成绩出炉，新华三集团 H3C UniServer R4900 G6 Ultra 服务器以 16881 分的优异成绩荣膺 SPECpower_ssj2008 评测全球第一，再次在 SPEC 测试中创造新世界记录。2023 年 4 月，国际权威 AI 基准评测组织 MLPerf™也公布了最新 AI 推理（Inference V3.0）榜单，新华三集团服务器在 BERT（自然语言处理）、3D-Unet（医学图像分割）等模型测试中一骑绝尘，获得 39 项配置第一，展现了新华三在人工智能领域深厚的技术积淀。

产品技术优势：

新华三集团坚持以技术创新为发展引擎，目前研发人员占比超过 50%，专利申请总量超过 13,800 件，其中 90%以上为发明专利。面对数字经济发展的广阔机遇，新华三集团全面深化“云智原生”战略，升级“数字大脑”，赋能百行百业数字化转型与变革，持续帮助客户在发展过程中实现：更智慧的业务决策（Smart）、更及时的业务响应（Timely）、更敏捷的业务部署（Agile）、更可靠的业务保障（Reliable）、更安全的业务环境（Safe）。

面向崭新的 AIGC 时代，从以模型为中心到以数据为中心，技术迭代助力 AI 突破瓶颈，开启新一轮科技创新周期，新华三集团在“云智原生”战略指引下，持续精耕大数据技术，深耕实际应用场景，夯实数据底座、建好“AI 粮仓”，为百行百业的数字化变革注入智慧动能。2022 年，新华三集团重磅发布包括多元计算体系及智能管理中枢、智能算力中枢的“一体·两中枢”智慧计算体系，为数据中心提供全生命周期的智能管理和全流程的算力智能调度。内生智能的核心是数算双核驱动的可进化架构，通过云、网、边、端的海量数据赋能核心算法，让算力为智能训练、智能调优和推理服务。公司同步推出全新一代 H3C UniServer G6 及 HPE ProLiant Gen11 系列服务器，涵盖了机架服务器、AI 应用优化服务器，最大支持 96 核，内核数量提升 50%，内核性能提升 90%，涵盖多样算力先锋、混合算力引擎、智能算力旗舰等多款产品，全面满足通用计算、异构计算等不同算力需求，为人工智能提供经济高效的算力引擎。从底层架构、硬件产品到软件平台的全栈进化，为行业带来更高效、更绿色、更智能的智慧算力。此外，新华三集团推出全新的 AI 一体机，以训推一体的高效底座，结合智能算力中枢和 AI 操作系统，实现开箱即用，大大降低用户构建 AI 平台的难度和开发的技术门槛，加速 AI 创新，帮助用户加速 AI 创新，迈向智能世界。2023 年，公司重磅发

布新一代绿洲平台 3.0，历经数据资源化、数据资产化、数据资本化的不同阶段，数据要素价值的释放层层递进，以技术为驱动带给客户更快、更省、更易用、更专业、更有价值的用数体验，深度融合技术和场景，实现了产品、方案、服务三维全栈升级。自 2015 年预研大数据技术以来，绿洲平台已服务 1000+ 政企客户，覆盖近百种业务场景。基于丰富的数字化实践经验，新一代绿洲平台 3.0 沉淀了政务、水利、教育、医疗、企业五大行业数据方案，精准击破各行业数字化变革痛点。

标杆客户：

目前，新华三集团以云、数、智、网、安多维度的融合能力，已在政府、金融、媒体、电力、教育等行业拥有超过上万个用户实践，其中包括 18 个国家部委级政务云、26 个省级政务云，300 余个地市区县政务云等。同时，新华三与紫光云与智能事业群将紫光同构混合云全面升级为紫光分布式云，为多中心、混合云、边缘云、异构多云四大场景提供全面覆盖的云服务，以全栈智能和统一架构支撑包括紫光公有云、苏州工业云、国家电网调度云、成都高新区数字大脑、重庆医保云、杭州滨江数字大脑等在内的各类云建设。

综合评估：

新华三集团作为数字化解决方案领导者，致力于成为客户业务创新、数字化转型值得信赖的合作伙伴。新华三通过深度布局“云-数-智-网-安”全产业链，不断提升数字化和智能化赋能水平。在“数字定义世界、软件定义未来”的时代下，新华三深度参与到赋能百行百业数字化转型与变革，是中国 ICT 行业中的翘楚。

中兴通讯 ZTE中兴

发展阶段：母公司已上市

产品服务介绍：

中兴通讯服务器产品拥有该领域多项自主知识产权及专利，涵盖机架服务器、刀片服务器和云计算节点服务器，满足互联网、高性能计算、数据库、数据中心等多种场景需求，并配合中兴通讯其它产品形成丰富的产品组合，满足客户的各种业务需要。服务于政府、金融、交通、教育、医疗、电信运营商和互联网等多个行业。作为全球的领先的 ICT 提供商，中兴通讯长期关注客户需求，旨在为客户提供高质量、高性价比的产品、方案与服务，为客户创造最大的综合价值。中兴通讯多年以来一直坚持存储、服务器系列产品的自主研发，拥有该领域多项自主知识产权及专利，坚持技术创新是中兴长期保持业界技术领先的基石，其中的高带宽、智能加速、高压直流、模块化、大容量存储等特性，可以有效的为虚拟化、数据中心、云存储等方案提供硬件支撑。

产品技术优势：

中兴通讯服务器一直坚持质量是设计出来的理念，以匠心精神打造精益产品。

在产品的设计方面：服务器产品从最初的涵盖 SI/PI/散热/力学的全面仿真到最终的硬件设计，都预留了充足的裕量；从器件选型到降额设计；从两级电源防护到电源风扇冗余备份，多种措施多管齐

下，确保产品满足5个9的可用性；同时针对双碳节能的大趋势要求，增加的供电和散热进行了全新优化，特别是搭配液冷组件，整机节能可达10%以上。

产品验证方面：由于服务器验证阶段需要面对多种多样的外购部件，比如CPU、内存条、HDD、SSD、网卡、RAID卡、电源模块等，每一款全新设计的服务器都需要适配大量的部件，需要完成500多款部件的兼容性测试验证，以满足运营商、互联网定制、金融、能源等行业各类客户的应用选择。ZTE作为电信设备供应商，在研发测试验证阶段会秉承加严5~10度的要求进行测试验证，采用5~50度的温度实验，静电浪涌测试也会选择高一等级指标进行加严测试，以增强产品的适应范围。

生产测试方面：采用全自动的生产线，全面提升生产效率的同时，也进一步减少人为因素造成的异常，提升直通率。ZTE服务器一直坚持采用24小时高温老化对每一台服务器进行出厂前的最后一次筛选，进一步保证服务器的开箱合格率。

认证方面：面向国内国际的40多个国家客户的需求，服务器产品进行了完善的10多种硬件认证工作，包含国内的3C、CQC、CEC等认证、国外的CE、UL、CB、RoSH等认证。产品兼容性方面也针对50多个厂家的OS、云平台、数据库、中间件、管理平台进行了验证认证对接测试，确保产品的广泛兼容性，保护了客户的投资。

中兴通讯服务器设计上一贯坚持硬件模块化设计、软件平台化的共享设计理念，并努力提高模块&组件复用度，降低研发成本，带给客户性价比更优的产品。

中兴通讯服务器在机框设计上可支持多CPU平台共享；在主板设计上考虑了多产品共享，一块主板可以应用在多款不同形态的服务器上；各种Riser卡、硬盘背板等也可以在多个平台的多款产品上使用，进一步降低研发投入；在硬件组件共享的基础上，在采用软件平台化的设计，相同CPU平台的BIOS共版本设计，多CPU平台&多产品形态的BMC软件也采用共版本设计，并可根据机型信息自行适配。

标杆客户：

中兴通讯服务器存储广泛应用于各大行业，包括电信、政府、金融、互联网、交通、能源、教育、医疗等等。IDC电信行业份额第一，中国移动服务器第一大供应商，中国联通、中国电信2022年度集采份额第一。金融覆盖六大行、股份制银行、城商农信、证券保险服务器存储主流供应商。中国银行x86服务器三年框架（22~24年）集采连续六年入围邮储银行集采，主流供应商之一，邮储银行的IT基础设施，支撑各项业务系统；互联网头部客户规模应用，高质量交付得到高度认可；国网、南网主流供应商，助力电网数字化转型

综合评估：

面对市场变化，中兴通讯始终坚持“合作伙伴优先，共赢云网生态”的合作战略，立足成为数字经济筑路者。在核心技术方面，坚持自主创新之路，以核心技术为基石，与客户共同成长。在数字服务生态方面，推行合作共赢，驱动云网生态提质升级。中兴通讯贡献出自己在通讯领域多年的深厚产品技术积累，特别是在5G和算力领域的领先技术与平台能力，结合伙伴们对行业的深刻理解，共同驱动云网生态提质升级。

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

软通动力是中国领先的软件与信息技术服务商，致力于成为具有全球影响力的数字技术服务领导企业，企业数字化转型可信赖合作伙伴。

软通动力 AI 边云服务器产品系列，组合了机器人流程自动化 (RPA) 和人工智能 (AI) 等技术，预置了 AI 训练、AI 应用、RPA、低代码能力等核心能力，通过端云协同框架将 AI 服务下发到客户端侧服务器之后，可以在客户环境中独立运行，数据不出机房也可高效迭代 AI 模型，帮助打通企业流程断点，助力企业业务自动化和智能化。

1. 端云协同：云上 OCR、NLP 等 AI 模型 60 种+，400+控件可供使用；AI 服务本地化部署，数据不出客户机房；AI 模型在云上持续迭代，可使用最新最优质的 AI 模型。
2. AI 训推一体化：基于昇腾 AI 基础硬件平台，整合天鹤 OS 操作系统等组件，搭载自有 AI 中台，支持一站式 AI 开发，为用户提供多种交互式 AI 模型，深度适配不同 AI 应用场景。
3. 软硬一体：构建场景化解决方案，打造全场景“数智员工”；预装华为 HiLens Agent 架构，开箱即用；客户机房部署，无需改造网络，敏感数据不出域。
4. 安全可信：数据不上行，七大安全机制保障安全；德国 BSI AIC4 可信标准审计认证+等保 3 级双认证。

产品技术优势：

软通动力 AI 边云服务器产品有以下三大亮点：

1. 软通训推一体化平台：以训练及推理服务器为基础底座，具备高能效、高算力、高可靠、易管理、易扩展等优点，整合软通动力“天鹤 OS 操作系统”，广泛应用于 AI 算法开发和 AI 训练服务的场景。
2. AI+RPA 一体化平台：软硬一体化交付，预装 AI+RPA 等能力，开箱即用。作为一个一体化的解决方案，其预集成了完整的 AI 和云端连接的方案。AI 服务开箱即用，硬件部署在客户机房，无需改造网络，敏感数据不出域。
3. 端云协同：延展云的智能化边界，将 AI 服务拓展至“最后一公里”。产品充分利用云上 OCR、NLP 等 40 余种模型和 400+控件，云上的 AI 模型可以持续迭代。同时，AI 服务也可以本地化部署，数据不出机房也可使用到最新、最优质的 AI 模型。
4. 场景化解决方案：面向企业内部办公作业效率提升的场景。针对大量、重复且规则明确的作业场景，减少手工作业，提升业务效率，可以衔接、打通业务作业流程中的各类断点、堵点，提升员工办公体验。它还能智能识别各类非结构化数据，例如票据、合同文档、证照等，提取关键信息。

标杆客户：

AI 边云服务器产品自发布以来，成功赋能国央企、制造、教育、金融以及铁路等行业，创造超 160 个机器人应用，帮助客户业务效率平均提升了 10 倍，逐步在更多行业走实向深。

数字化升级场景一：网银流程自动化

AI 机器人实现了非直连银企交易明细的自动录入。原本需要人工操作 10 分钟的业务，现在仅需要机器人自动操作 3 分钟，极大地减轻了企业业务人员手工对账及录入信息的工作量，业务效率提高了 70%。

数字化升级场景二：数据更新自动化

AI 机器人通过自动登录天眼查进行客户信息自动核查，实现了 700+ 客户信息更新自动提示及维护，不仅极大缩减了人工维护客户信息的时间，还大大提高了数据的及时性、准确性。客户案例：中铁十一局集团有限公司作为中国铁建股份有限公司旗下的骨干企业，随着企业规模迅速扩张，核算规则日益复杂，面临管理要求不断提升，财务共享中心业务人员工作量逐年增加，库存管理、时效管理难度加大。在充分调研引入软通动力 AI 边云服务器产品，实现结算办理、凭证制证、银企核销确认、账表一致性核对、系统权限管理、账套初始化核心场景的应用实现。目前中铁十一局首批 20 位“数字员工”已正式上岗，实现业财深度融合，未来将持续推进集团更多应用场景的智能化升级，在集团建设可复用的业务能力和数据能力。

综合评估：

作为一家致力于为企业数字化解决方案和技术服务的领先企业，软通动力一直在数字创新服务+AI 赛道深耕，已建立起完善的技术创新体系，通过成立人工智能研究与创新中心(AIC)支撑 AI 领域客户服务。在与昇腾 AI 合作方面，软通动力 AI 边云服务器产品，成功推出昇腾解决方案，可以给行业客户带来更加智能化的数据分析和处理，提高企业的业务竞争力和效率水平，为行业客户的数字化转型升级提供更优质的支持和服务。未来公司将继续扩大自身技术优势和行业经验，不断推出更加智能化、高效化、可靠化的数字化技术解决方案，为企业的数字化转型升级提供更加优质的支持和服务。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
安擎	基础设施	服务器和存储	服务器	AI 服务器及定制化方案提供商
宝德计算机	基础设施	服务器和存储	服务器	综合性 IT 企业集团
超聚变	基础设施	服务器和存储	服务器	信息与通信基础设施和智能终端提供商
浪潮信息	基础设施	服务器和存储	服务器	中国领先的云计算、大数据服务商
中科曙光	基础设施	服务器和存储	服务器	软件开发和系统集成服务提供商

1.3.2 存储

行业定义

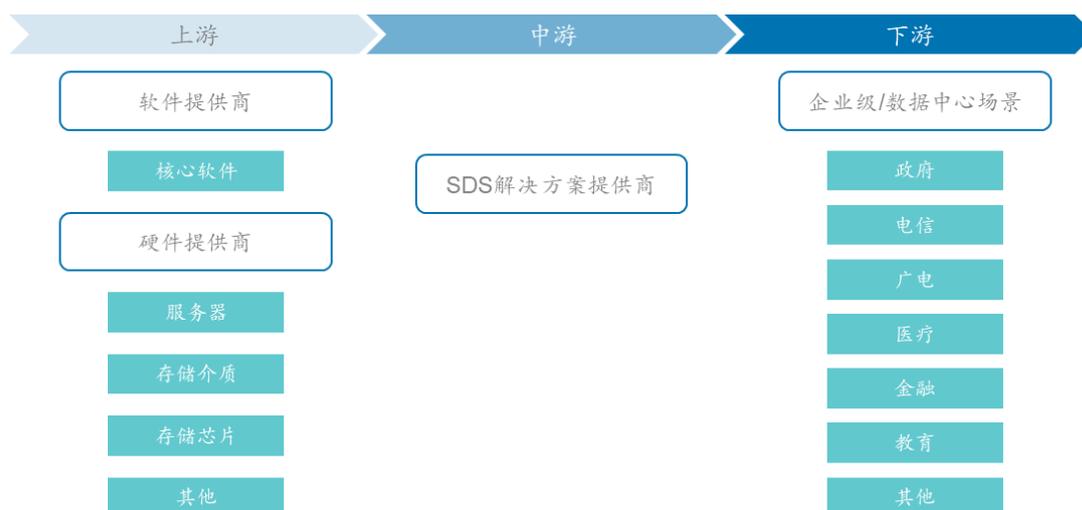
进入信息化时代后，数据正在成为企业的核心资产，数据量呈指数型增长，如果企业采用传统的存储技术，投入成本将会非常高，因此催生了新的存储方式——云存储。云存储即企业与个人花费一定成本租赁第三方存储空间进行存储。云存储通过网络技术或分布式文件系统等功能，将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能。云存储的核心技术包括虚拟化技术、分布式存储技术、软件定义存储（Software Defined Storage, SDS）、超融合（Hyper Converged Infrastructure, HCI）存储等。

传统的存储技术是为企业数据中心的数据库、企业应用、虚拟化整合等场景而发展起来的，可以满足传统企业应用对可靠性、性能、容量以及业务连续性的要求，但是面对云计算和大数据时代，扩展能力和并发处理性能就显得有些捉襟见肘。

目前依然在全球范围内提供传统存储的活跃供应商包括：DELL-EMC、NetApp、HPE、华为、HDS、IBM、Fujitsu 等。

而大数据、云计算和虚拟化等技术的出现，使得传统 IT 架构难以满足企业的数据存储需求。因此，SDS 和 HCI 基础架构应运而生。SDS 和 HCI 已从中小企业向大型企业扩展。在软件定义的时代，传统存储服务器借助软件赋能，能够有效的发挥性能，提升使用效率、降低使用成本。

软件定义存储产业链上游主要为半导体制造商、存储介质制造商、数据传输设备制造商以及核心软件开发商；中游是研发分布式存储软件，软件供应商从上游厂商采购通用硬件（如硬盘等），自主研发设计核心软件、接口部件、控制器、存储系统，形成软件产品，中游厂商技术研发投入较大；下游应用领域广泛，包括政府、电信、广电媒体、教育、金融、医疗、制造等领域。



资料来源：公开资料整理

市场空间

云存储市场未来将继续保持高增长率，主要驱动因素包括：

1. 数据量增长下传统存储难以满足需求

云计算、物联网、5G、边缘计算、元宇宙等技术发展以及新冠疫情带来的分布式工作环境使数据量呈现爆炸式增长，2021年，约60%的全球2000强企业把数字化转型作为公司战略的核心，具备数字化转型战略的企业将不断扩大其外部数据来源，企业产生的数据将以百倍增长；届时全球数据量将会达到45ZB，而中国产生的数据量将会超8ZB，占全球数据量的约五分之一。中国企业将面临海量数据的存放、管理、优化和利用等挑战。传统存储扩展性差，需根据设备性能（如扩容能力）响应需求，很难满足数据量暴涨的存储需求，云存储敏捷性和灵活性的优势凸显，需求会进一步增加。

2. 存储硬件的发展为软件定义存储奠定基础

SSD（Solid State Disk，固态硬盘）内置在服务器里，可在低于毫秒的时间内对任意位置的存储单元完成IO操作，延时短，性能高，为软件定义存储提供了硬件基础；存储控制器X86化，性能和可靠性实现快速发展，X86硬件还具备开放性的优势，目前各大外置磁盘阵列的存储厂商的存储控制器已采用X86结构，硬件趋于标准化，也为软件定义存储布局打下了基础；除此之外，多核技术、高速网络技术、大容量服务器等硬件的发展均为软件定义存储和云存储奠定了基础。

3. 云计算的普及和存储虚拟化技术的成熟

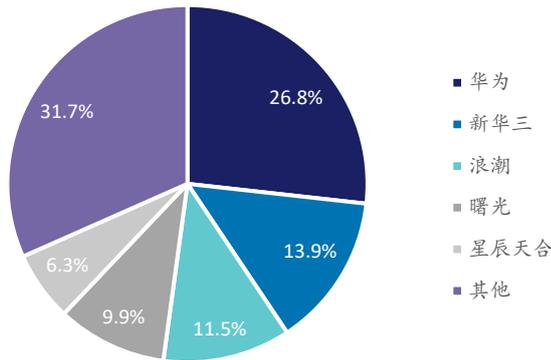
云计算是以数据为中心的一种数据密集型的超级计算，在数据存储、数据管理、编程模式、并发控制等方面具有自身独特的技术，云计算改变了信息/IT服务的提供方式。在云环境中，虚拟化是存储管理效率提升的重要解决方案，虚拟化技术简化了资源管理的复杂度，提高了资源利用率。云计算的普及带动了云存储需求的增长，虚拟化技术的成熟则保障了云存储的发展。

据Fortune Business Insights发布的数据显示，2021年全球云存储市场规模达到了702亿美元。随着云存储方案的低成本优势进一步显现，将推动企业扩大使用云存储，估计2022年全球云存储市场规模将达到834亿美元，预计2029年有望达到3,764亿美元，年均复合增长率达到24.0%。

国内方面，根据IDC数据，2021年SDS市场规模同比增长45.5%，约为21.2亿美元，预测SDS市场将以五年14.0%的复合增长率增长，2026年市场容量将接近45.1亿美元；另一方面，市场对超HCI存储系统解决方案的需求保持强劲，2021年中国HCI存储系统实现同比41.1%的增长，市场规模约18.5亿美元，2021-2026年预测将保持近12.6%的复合增长率，2026年HCI市场规模将达到36.4亿美元。

竞争格局方面，国内SDS主要参与者包括华为、新华三、浪潮、曙光等大厂，及以XSKY星辰天合等为代表的初创公司。华为以文件存储解决方案在政府、广电和电信行业得到认可；XSKY星辰天合、杉岩数据等创业公司以块存储、对象存储发力抢占市场。

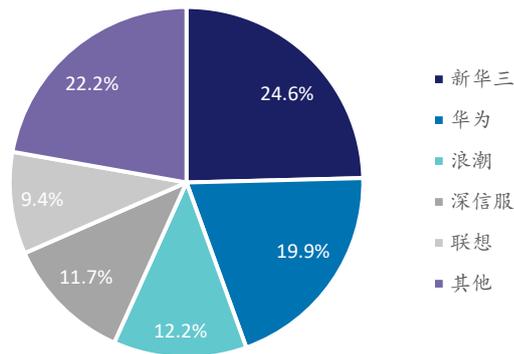
2022年H1中国软件定义存储市场前五大供应商市场份额



资料来源：IDC

国内 HCI 市场参与者包括新华三、华为、浪潮、深信服等利用数据中心市场多年客户和渠道积累获取份额的玩家；SmartX、Nutanix 等通过产品差异化优势获得市场的产品型厂商；以及 EasyStack、青云等使用公有云技术满足私有云需求的公有云厂商。

2022年H1中国超融合存储系统市场前五大供应商市场份额



数据来源：IDC

发展趋势

未来，软件定义存储（SDS）、分布式存储和超融合（HCI）将延续高增长势头，成为未来云存储的重要发展方向。

4. 软件定义存储：

首先，软件定义存储的重要发展趋势为闪存的应用。软件定义存储的发展依赖硬件的推动，通用硬件的快速发展奠定了软件定义存储崛起的基础。闪存的利用与优化为 SDS 产品协助企业用户处理大规模的工作负载提供可能；为满足企业用户数字化需求，以更低成本和更优性能协助用户业务，SDS 解决方案提供商将通过持续的技术研发提升产品性能，通过 NVMe-oF¹、3D XPoint²等创新存储

¹ NVMe over Fabrics 的简称，是 NVMe Express 工作组在 2016 年发布的规范，通过网络将主机（如服务器）连接到存储。

² 3D Xpoint 技术是美光和英特尔共同开发的一种非易失性存储技术。

介质技术，全闪存软件定义存储的介质得到更新、内存计算与软件算法优化，大幅提高 IOPS 和缩短时延。

2020 年，以全闪存阵列为代表的闪存定义软件存储的市场占比已经达到 18.9%，增速达到 24.0%，高于市场的平均增长率 17.5%；相比于全球占比达到 39.9%的市场情况，中国市场留给全闪存阵列很大空间，全闪存凭借出色的性能优势和绿色节能逐渐成为市场刚需。目前，全闪存存储在诸如金融、政府、医疗、电信、制造等对存储性能、稳定性要求高的行业已经有了较好的应用。

以金融为例，移动互联场景的普及使金融行业（包含银行、保险和证券）的数字化业务迅猛发展，呈现出线上化、智能化、无接触等特征，数字银行、个人财富管理、数字化借贷、全渠道支付等新兴金融场景层出不穷，创造和沉淀出海量数据，数据模式也从结构化为主向非结构化数据等多类型数据混合的模式转变，并且数据量增速加快。

随着数字化和信息化进程的加速，基础设施的高可用性成为金融行业关注的重点，视数据为生命的金融机构和金融企业用户对关键数据、敏感数据的安全性、业务连续性以及容灾备份等有着较高的要求；同时，金融行业对业务的及时响应需求较高，移动互联业务增多和规模扩展、高并发、超高峰值场景成高频化趋势发展，越来越多的企业依赖稳定、高效、安全、弹性的 IT 基础设施达成业务目标和战略规划，金融行业数字化建设关注点优先级最高的是保证数据安全和合规，其次是实现数据联通和跨部门共享。

全闪存数据中心为金融行业实践科技创新给予了强有力的支撑，通过升级介质、整合资源、重新梳理和搭建符合业务发展的架构方式，满足金融企业数字化发展。从与存储系统角度来看，2020 年，以银行、证券为主的金融行业对全闪存阵列的需求量达到全闪存阵列整体市场的 32.7%，并将保持增长趋势；同时，鉴于金融行业对存储高安全性、数据访问高速率等要求，金融行业更青睐价格区间为中、高端全闪存存储阵列，七成左右的支出用于单价在 10 万美元的全闪存产品上。

作为全闪存数据中心基础的全闪存阵列具备高性能、低故障等特征，在实际应用过程中，面对金融行业的不同数据处理需求，全闪存数据中心可提供性能好、稳定性高的解决方案，提升数据中心业务敏捷性，满足关键应用程序和数据库的高每秒输入输出（IOPS, Input/Output Operations Per Second）、低时延、易扩展、高安全等方面的需求，为金融机构的数据容灾、备份、归档等应用场景提供有效支撑。

其次，软件定义存储将存储系统软硬件解耦。使通用硬件取代专有硬件，降低存储系统使用门槛，而开源框架的兴起使开源 SDS 项目加速扩展，以 OpenStack、RedHat 为代表的开源项目引领开源软件定义存储发展方向。控制平面中，OpenSDS、OpenStack Cinder 等应用发展成熟；数据平面中，拥有高性能、高可靠性、高扩展性的开源软件 Ceph、GlusterFS、Swift 广泛应用于行业领域。

面对新的存储需求，如海量非结构化数据，传统存储灵活性低、扩展性不足、成本高等弊端显露，用户逐渐倾向开源的分布式存储。开源的软件定义存储有以下优点：①由开源社区驱动，社区的开发者和共享者以创新、技术实现、建立解决方案生态为目标，积极推动开源软件定义存储技术发展；②开源使企业可使用相较专有系统质量、稳定性和安全性更高、成本更低的企业级技术；③开源软件定义存储将存储系统与硬件独立，用户可自由部署存储平台，灵活拓展存储设备。用户使用专有存储系统意味着与单一供应商绑定，而开源软件的使用可使用户自由选择供应商，真正实现软件定义存储潜力。

5. 分布式存储

大数据与日俱增，存储需求提升的背景下，很多企业的都是逐步积累的，这就要求存储系统有很好的横向扩展能力，而要对传统存储设备进行横向扩展，会带来很高的成本，分布式存储可扩展、低成本的特点则使其成为了更优的解决方案。

分布式存储系统，是将数据分散存储在多台独立的设备上。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，它不但能提高系统的可靠性、可用性和存取效率，还易于扩展。

分布式存储系统的特点包括：①可扩展：分布式存储系统可以扩展到几千台的集群规模，系统的整体性能线性增长；②低成本：分布式存储系统的自动容错、自动负载均衡的特性，允许分布式存储系统可以构建在低成本的服务器上。另外，线性的扩展能力也减少服务器成本，实现分布式存储系统的自动运维；③高性能：无论是针对单台服务器，还是针对整个分布式的存储集群，都要求分布式存储系统具备高性能。

另外，类似于 SDS 不一定是分布式的，分布式存储也不一定是软件定义的，有可能是绑定硬件的，例如 IBM XIV 存储，它本质上是一个分布式存储，但实际是通过专用硬件进行交付的，因此就依然存在硬件绑定，拥有成本较高的问题。

分布式存储在云计算中扮演重要的角色。随着业务数据的不断增加，云计算平台在面对极具弹性的存储需求和性能要求下，传统集中的独立存储设备基本无法满足大规模数据处理的需要。在性能和数据存储容量等方面都面临着一定的瓶颈。分布式存储可以提供高吞吐量来访问应用程序的数据，适合拥有大数据集群的云计算平台应用。分布式存储可以将数据存放在很多不同的服务器上。而用户不必关心具体的数据在哪，分布式存储软件会管理这些数据。

在云计算平台中，分布式存储可以提供：1.为任何物理机或者虚拟机提供块、文件和对象等存储服务；2.分布式存储支持多种企业级特性，包括快照、精简配置、备份、加密、压缩等，帮助整合或替代现有集中存储设施，支撑各种业务应用；3.可实现云计算平台 PB、EB 级以上容量的存储资源池按需灵活扩展，相对于集中存储，存储采购成本也比较低；4.使用低成本服务器和廉价磁盘，可以为云计算平台提供大数据量的存储空间，同时降低建设成本；5.可随时按需进行横向扩容，无容量限制，而且随着容量的增加可实现近线性的性能提升；6.可提供真正意义上的统一存储，在一套存储系统中实现按需提供块、文件和对象全融合存储服务能力，满足云计算平台多种场景需求。

6. 超融合：

超融合是将存储、计算和网络连接资源整合到一个 IT 框架系统中的过程，可降低数据中心复杂性并提高可扩展性。超融合基础架构综合了 SDS 和分布式存储的许多优良特性。超融合的本质是虚拟化环境下的一种新型部署架构，有了超融合，外置磁盘阵列回归到服务器内部，这是超融合带来的产业变革，会深刻的影响现有的 IT 格局。未来采用“超融合架构”是部署基础系统的一种合理模式。超融合架构比软件定义存储层级要更高，因为其内涵更为广泛，并在一定程度上涵盖了软件定义存储。

未来超融合依然面临一些不可忽视的问题：

首先，超融合尚处于发展阶段，虽然如今市场发展很快，但参与厂商众多，并且对于超融合产品没有统一的标准。目前市场上的超融合产品多是新产品，在产品的稳定性和延续性方面，仍需要迭代。

其次，超融合客户的需求可能各不相同，有的需要大容量存储，有的则需要高计算系统。但目前的超融合产品过于单一，往往并不能满足所有客户的需求。而且，超融合系统在与传统的旧设备结合时，仍然面临很多挑战，新旧系统无法很好的集合依然是一个不容忽视的问题。

美国市场上的超融合产品商业化程度、稳定性更高，如VMware、Nutanix等，其技术自有且创新、技术封闭、自行虚拟化、具有自主全套 SDS、SDN 产品。中国超融合厂商现阶段仅使用原有的成熟云业务进行适配，打造超融合产品，并且使用开源架构进行产品创新，相较美国产品稳定性和商业化程度不足。

针对中国国情和行业现状，超融合服务商在积极探索商业模式和业务场景，主要落地应用在包括工商企业、政府治理、公共服务、金融和军工等行业。未来超融合的应用场景会和传统 IT 重合度越来越高，甚至承载企业绝大部分的应用，新增超融合应用包括 AI、大数据、容器、NAS (Network Attached Storage, 网络存储) 存储、企业核心 ERP、医院 HIS 系统等。

代表企业

SmartX  smartx
MADE IN CHINA

发展阶段：F 轮

产品服务介绍：

SmartX (北京志凌海纳科技有限公司) 成立于 2013 年，以超融合软件 SMTX OS 和 Halo 一体机形式交付敏捷、可靠的超融合与分布式块存储解决方案，帮助客户快速构建高效、易扩展的 IT 基础架构。

SmartX 以自主开发的分布式存储为核心，打造行业领先的超融合解决方案，拥有超融合 (SMTX OS 超融合软件及一体机)、分布式块存储 (SMTX ZBS 分布式存储软件及一体机)、容器原生存储 (IOMesh) 三大核心产品线，并向网络和安全领域拓展，帮助客户构建企业云基础设施。

产品技术优势：

产品具备更高性能和稳定性： SmartX 的产品以自主研发的分布式块存储 ZBS 为核心，超融合产品的主要竞争力在于其稳定性和高性能。通过引入 NVMe-oF 和持久内存等技术，SmartX 产品相较于业内同类产品能提供更高性能。

支持超融合、存储分离、容器原生多种架构： SmartX 产品为本地私有部署提供数据服务并支持所有主流的块存储业务应用。IOMesh 专门为容器环境中的有状态应用 (例如数据库) 设计，能够提供持久化存储服务。

构建了广泛的生态体系，支持鲲鹏、海光、飞腾平台并实现方案落地： SmartX 构建了一个相对广泛和开放的生态系统，与从操作系统、虚拟化到云管平台的多家厂商都有合作。在本土处理器支持方面，SmartX 已经完成了与鲲鹏、飞腾和海光等平台的兼容性认证，并在客户的生产环境中进行了部署。

标杆客户：

SmartX 为来自金融、制造、医疗、大型零售等多个行业的客户提供专业产品与服务。现已部署超 10000 个节点，管理的数据超 100PB，客户复购率高达 77%。其客户包括交通银行、泰康、国泰君安、中信建投、光大证券、博时基金、嘉实基金、海尔、京东方、恒大、碧桂园、麦当劳等。

综合评估：

SmartX 是国内少有以自主研发而非开源的方式打造产品和技术 IT 基础架构企业。虽才成立不到十年，其产品在中国金融行业的市场占有率在国内已排名第一。SmartX 已能在超融合领域中高端市场与国外一线厂商正面对抗，并被 Gartner 与 IDC 同时列为中国主流超融合厂商。



发展阶段：F 轮

产品服务介绍：

XSKY 星辰天合是专注于软件定义基础构架（SDS）业务的中国高新技术企业，基于软件定义的统一技术架构和混合云模式的数据管理方案，为政企客户提供以数据价值为核心的产品和服务体系，以满足日益扩大的海量数据存储、管理、应用的需求，帮助政企客户实现海量数据的自如“汇-存-管-用”，提升政企客户数字化转型升级和创新的效能

XSKY 星辰天合的产品从交付形态上主要分为四大部分：企业存储、智能存管、一体化交付和信创产品。

企业存储产品包括 XCBS 云后端存储，XEBS 块存储，XGFS 文件存储；智能存管产品包括 XEDP 统一存储平台；XEOS 对象存储；一体化交付产品包括星飞全闪系列，XH 系列超融合一体机和 XP 系列备份一体机，其中星飞 8000 是国内首款支持企业级 QLC SSD 的全闪系统；信创产品则包括天合翔宇分布式存储系统和宇系列信创一体机。

产品技术优势：

XSKY 星辰天合的软件定义存储平台，基于统一存储架构，实现了同一套存储系统为上层应用提供块、文件和对象三种数据服务，认证和支撑多种专有云，并支持将数据保护至多种公有云，提升数据的可达性和流动性。在 V5 版本后进行了全新的升级，实现了全面解锁一套存储同时支持 X86 架构、鲲鹏架构、飞腾 CPU 架构、兆芯 CPU 架构、海光 CPU 架构等多种硬件平台。同时实现内存、SSD、QLC SSD 的全新打通，既满足了高性能需求，也考虑到了采购成本。具备强大的扩展能力，能够实现从单资源池数台到数百台的不停机水平扩展，可视化管理且运维简单，内置数据保护，适配用户业务创新的快速响应需求。

标杆客户：

XSKY 星辰天合产品推出以来，获得了大规模的商业化部署，其产品和服务获得了近 2000 家大型政企机构的大规模商业化部署，客户涵盖政府、金融、运营商、科技、医疗、制造、航天、司法、

广电、教育、能源、交通、物流等数字经济社会的关键领域，支撑着行业云、私有云、桌面云、数据库资源池、海量媒体数据、影像数据、智能制造数据、Hadoop 大数据等不同类型的应用场景。

综合评估：

XSKY 星辰天合是国内领先的数据基础设施技术平台提供商，根据 IDC 等第三方权威报告，XSKY 星辰天合在 SDS 中国市场整体份额中位居前五，是中国对象存储市场份额第一名的专业厂商。同时，连续两年入选 Gartner 全球分布式文件与对象存储《全球客户满意度报告》的“Strong Performer”象限。未来，XSKY 星辰天合将继续携手产业链上下游合作伙伴，构建完善的 SDS 生态系统，解决用户混合云时代数据的汇聚、存放、管理、读取、保护、流动等数据基础设施的关键问题，让数据基础设施云化，充分释放算力。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
杉岩数据	基础设施	服务器和存储	存储	软件定义存储领导厂商

1.4 基础硬件：芯片及其他

随着人工智能、云服务等新兴需求的迅猛增长，算力正在从满足多任务的通用芯片，向单一任务的多种专用芯片发展，传统以 CPU 为核心的计算架构，已经不能满足新兴业务需求，异构计算成为重要趋势。云计算实现了算力的集中采购、集中管理、动态调配，大幅提高了异构计算的投入产出比（ROI）。近年来，在云计算蓬勃发展的同时，异构计算市场也乘风得到了长足的发展。对芯片设计企业而言，过去进入服务器计算芯片市场只有通过有竞争力的 X86 CPU，而现在 GPU、FPGA、AI 芯片各类架构 CPU 等多种计算芯片均在服务器中得到广泛应用，为国产 CPU 及 AI 芯片公司，以及基于国产芯片的智能计算产业链提供了良好的发展机会。

本章节主要关注计算芯片，包括 CPU、GPU/GPGPU、FPGA、AI 加速芯片等和以 DPU 为代表的网络通信芯片。

CPU 是中央处理器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。FPGA 是基于通用逻辑电路阵列的集成电路芯片，其最大的特点是芯片的具体功能在制造完成以后由用户配置决定。GPU/GPGPU 是并行计算的主力算力引擎。随着业务越来越复杂，数据流量呈现指数级增长，全部业务和数据靠 CPU 处理，性价比极低。AI 加速芯片为专门针对 AI 深度学习，结合标量计算、矢量计算和张量计算真的专用架构应运而生，针对 AI 推理应用，实际算力利用率可超过 90%。DPU 作为数据处理器，其核心是通过协处理器协助主控 CPU 处理网络负载，编程网络接口功能。支持数据中心底层存储、安全、服务质量管理等基础设施层服务，提升整个计算系统的效率、降低整体系统的总体拥有成本。

	算力比较	通用性	可编程性	应用场景
CPU	×1	高	可编程	广泛
GPGPU	×10+	较高	可编程	广泛
ASIC	×100+	低	不可编程	单一
DSA	×100+	低	可编程	与业务场景深度绑定
FPGA	×10+	低	可编程	人工智能芯片市场渗透率较低

目前，我国服务器计算芯片主要从英特尔、AMD 超威半导体、英伟达等企业进口，未来计算芯片国产化市场空间大，进口替代空间广阔。

1.4.1 行业发展趋势简述

算力需求持续提高。从 2020 年到 2025 年，全球数据中心所产生数据增量将达到 157 Zetabytes，5 年复合增长率 89%。同时中国互联网巨头崛起带来高端定制化芯片需求，字节、腾讯、阿里成为全球顶级互联网公司，现有通用芯片不能满足其高速增长云计算需求，纷纷下场自研芯片或者投资初创公司。另一方面，以 ChatGPT 代表的新一代 AI 及云计算产生更大的算力需求，调查机构 TrendForce 在报告中指出，随着 OpenAI 继续在商业上部署 ChatGPT 和该公司的生成式 GPT 模型，预估 ChatGPT 需要 30000 块 A100 显卡来处理训练数据。2022 年 3 月 14 日，OpenAI 正式发布 GPT-4，它拥有图像识别功能、高级推理技能、以及处理 25000 个单词的能力，在单词处理能力上是 ChatGPT 的八倍，并可以用所有流行的编程语言写代码。GPT-4 相比上一代性能提升明显，需要更强大数据力作为支撑，算力需求持续增加。

国产替代要求与机会。2022 年，美国总统拜登在白宫签署了《2022 年芯片与科学法案》，为半导体公司提供 390 亿美元的财政援助。其中高达 60 亿美元用于贷款以及贷款担保，110 亿美元用于研发，20 亿美元用于军事应用。此外，还将为半导体制造投资提供 25% 的税收抵免。以此来促进美国半导体制造业发展，提高竞争力。同时另一方面，美国工业和安全局（BIS）宣布新一轮的对华芯片出口管制措施，包括具有 16nm 或 14nm 以下制程的非平面晶体管结构（FinFET 或 GAAFET）的逻辑芯片、半间距不超过 18nm 的 DRAM 存储芯片、128 层或更多层的 NAND 闪存芯片等等，旨在限制中国获得先进计算芯片、开发和维护超级计算机以及先进工艺制造能力。制裁范围较先前显著扩大，从短期来看，会对国内半导体产业获得先进制程技术、国内晶圆厂扩产等造成一定阻碍，但从中长期看，国内半导体自主可控的方向不会改变，新一轮的限制措施将进一步倒逼国内半导体产业自主化。目前国内大型企业在自主可控的背景下逐渐转向采用国产服务器计算芯片，以提升数据安全性和技术水平。国产芯片供应商从过去敲不开门，到现在主动被寻求合作，国产芯片得到大量验证机会，发展迅猛。面对日益复杂的国际形式，龙芯中科在 2021 年推出全自研的 LoongArch 架构（简称龙架构），从根本上解决 CPU 芯片受制于人的问题。并在龙芯中科一直坚持自主研发核心 IP，并在应用中不断演进。目前已经形成系列化 CPU IP 核、GPU IP 核、内存控制器及 PHY、高速总线控制器及 PHY 等上百种 IP 核。自主研发不是为了闭门造车，而是为了更好的走向开放。只有真正自主的产品，才能摆脱国外 CPU 授权的牵制，走向“一带一路”等国际市场。生态体系成熟且广泛，已与超过 3000 家生态伙伴建立深度合作，下游开发人员达到数十万人，目前基于龙芯全自研芯片形成的产品及方案已广泛应用于党政、能源、运营商、交通、教育、医疗等各行各业。

政策和资本推动。我国出台一系列政策支持集成电路产业发展。科创板、注册制全面实行带动资本热情以及半导体创业热潮。过去鲜有资本涉足的高难度、高资金投入领域比如 EDA、CPU、GPU 赛道，也开始涌现出大量创业公司。同时，“东数西算”与“数字经济”双轮驱动的国家战略推动各行业数字化转型进程的加快，2022 年 2 月，国家发改委联合中央网信办、工信部与国家能源局印发文件，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 地启动国家算力枢纽节点建设，同时依托算力枢纽进一步规划设立 10 个国家数据中心集群，以具体承担大型/超大型数据中心建设。2023 年 2 月，国务院印发《数字中国建设整体布局规划》，《规划》提出夯实数字基础设施和数据资源体系“两大基础”。算力是数字经济发展的核心因素，大力发展国产服务器芯片已是国家战略和产业发展的必然选择，持续推进核心芯片产业突破，方可筑牢数字经济安全底座。政策层面的利好将大幅度推升国内终端用户对于国产服务器芯片的需求。

技术层面不断迭代。传统 CPU 为计算的架构，已经不能满足信息应用需求，开始转向 CPU 来负责系统管理和应用程序，维持软硬件生态，各种 XPU（X Process Unit，各种处理器）来提供算力，各个芯片协同合作来实现数据中心降本增效。同时，Chiplet、FD-SOI、三维异构集成以及先进封装等新型架构和工艺层出不穷，助力国产芯片实现弯道超车。以 Chiplet 为例，Chiplet 通常翻译为“芯粒”或者“小芯片”，是传统 SoC 发展到后摩尔时代持续提升集成度和芯片性能、降低成本的重要途径。通过对原本复杂的 SoC 芯片的解构，将满足特定功能的裸片通过 die-to-die 内部互连技术与底层基础芯片封装组合在一起，类似于搭建乐高积木一般，最后集成为一个系统级芯片。这样可以通过对不同功能模块的芯片选用合适的制程工艺，从技术方面实现各功能的最优化、成本的最小化、性价比的最大化、模块复用的灵活化。Chiplet 可以有效提升 AI 芯片的算力、存储、带宽等性能，另外 Chiplet 作为一项高集成化的技术，通过系统级封装 SIP 将数字与非数字功能、硅基与非硅基材料、CMOS、光电等不同的元器件集成在一个封装

之内，预计可以大幅节省 AI 芯片制造成本。2022 年 3 月，英特尔、AMD、Arm、台积电、三星、日月光、高通、微软、谷歌云、Meta 等十家巨头联合发起了一项 Chiplet 的新互联标准 UClE。2022 年 12 月，首个由中国集成电路领域相关企业和专家共同主导制定的《小芯片接口总线技术要求》团体标准正式通过工信部中国电子工业标准化技术协会的审定并对外发布，作为中国首个原生集成电路 Chiplet 技术标准，对中国集成电路产业延续“摩尔定律”，突破先进制程工艺限制，探索先进封装工艺技术具有重要意义。

1.4.2 CPU

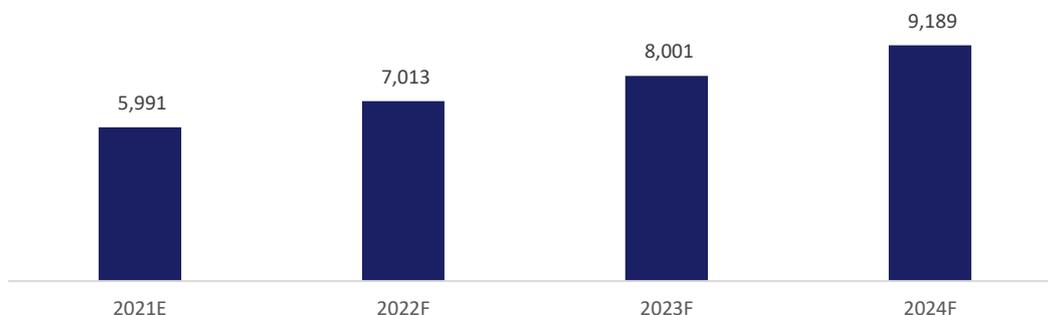
行业定义

CPU 中央处理器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 是整个 IT 生态的定义者，无论是服务器端的 X86 还是移动端的 ARM（安谋），都各自构建了稳固的生态系统，不仅形成技术生态圈，还形成闭环价值链。

市场空间

数据中心应用 CPU 价格高，利润最为丰富，根据不同配置，CPU 占据服务器总成本约 1/3 到 1/2。预计到 2025 年，随着中国数据中心的不断扩容和升级，以及云计算、大数据、人工智能等应用的快速发展，中国数据中心应用 CPU 市场规模有望继续增长。根据中金证券研究数据，2021 年中国服务器 CPU 市场规模 60 亿美元，预计 2024 年达到 92 亿美元，3 年年均复合增长率 15%。

中国服务器CPU市场规模预测（百万美元）



资料来源：中金证券

发展趋势

国产 CPU 各个技术赛道全方面布局

X86、ARM、RISC-V（Reduced Instruction Set Computer-V，第五代精简指令集计算机）是 CPU 三大技术架构。服务器市场上 X86 处理器市占率超过 90%，占据绝对主导地位。CPU 产业链巨头大多集中在海外，位居产业链各个环节核心，对全球 CPU 行业影响力较大。在设计环节，英特尔和 AMD 几乎垄断通用型 CPU 市场。借助台积电先进制程，AMD 服务器 CPU 霄龙强势崛起，根据 IDC 数据 2021 年第四季度，

AMD 数据中心 CPU 市场占有率自 2016 年之后首超 10%。为应对新的挑战，英特尔 2021 年底历史第一次宣布开放 X86 指令集给第三方公司。

ARM 开放指令集以及在移动端构建的良好生态，数据中心巨大市场以及丰厚利润吸引各家巨头入局开发 ARM 架构服务器 CPU，其市场占有率稳步提升。除美满、富士通、英伟达、海思等传统芯片巨头之外，亚马逊、谷歌、阿里等手握资金、技术以及应用场景的新型互联网公司也加入这一战局，给市场带来变数。ARM 架构服务器 CPU 性能不断提升、生态不断完善，与 X86 架构正面竞争，蚕食之势不容小觑。

RISC-V 作为后起之秀发展迅速，英特尔在 2021 年提出 20 亿美元收购专注于高性能计算的 RISC-V 初创公司 SiFive。RISC-V 是开源指令集，开放程度比 ARM 更好，支持指令集扩展。RISC-V 开放的定位是国产芯片实现全产业链自主可控的重要基础，截至 2022 年末，我国大约有 50 款不同型号的国产 RISC-V 芯片量产，应用场景集中在 MCU、电源管理、无线连接、存储控制、物联网等中低端场景。而目前已有多家创新企业计划在 2023 年发布对标 64 核高性能的服务器级处理器，应用领域也有望从专业应用场景逐步拓展到通用计算场景。

在信创市场驱动下，国产 CPU 各个技术赛道全方面布局，不同于以往的国产化替代，信创更强调生态构建。从 IT 基础设施到应用软件，再到 IT 安全，2022 年信创产业规模达到 9220.2 亿元，近五年复合增长率 35.7%，预计 2025 年突破 2 万亿，国产 CPU 在信创领域存在巨大的市场发展机会。同时，中国 CPU 另外一个特点就是各个技术赛道全方面布局，中国全自主架构唯一代表有龙芯 LoongArch 架构，X86 架构有海光、兆芯，ARM 架构有飞腾、海思，RISC-V 架构有阿里等。

1.4.3 GPU/GPGPU

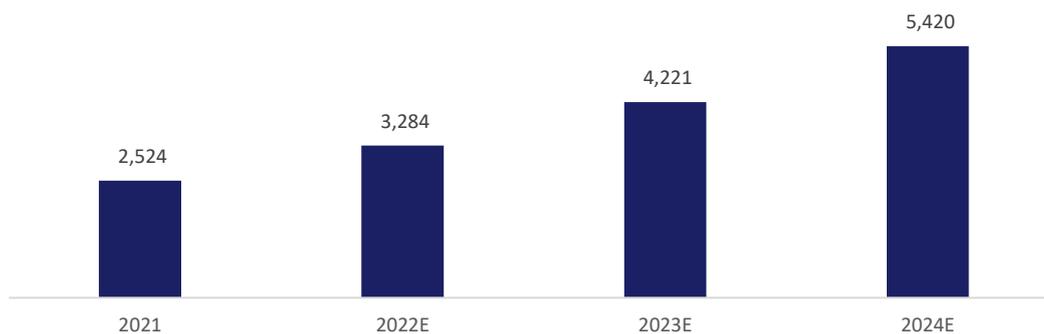
行业定义

传统 CPU 为核心的计算架构中所有数据和指令都由 CPU 来处理。然而 CPU 的架构不适合处理高并行度数据计算业务，更适合进行逻辑运算和整个计算机的管理。随着业务越来越复杂，数据流量呈现指数级增长，全部业务和数据靠 CPU 处理，性价比极低。因此出现了各种协处理器 XPU，专门帮助 CPU 处理各种特定应用场景业务。最早出现的就是计算机 3D 图形渲染专用加速芯片，特点是大量的并行小核，需要在 CPU 调度下工作。1999 年英伟达发布第一款 GPU 产品 NV10，在市场上第一次推出 GPU 概念。随后英伟达把 GPU 应用推广到 GPGPU 和 CUDA（Compute Unified Device Architecture，统一计算设备架构）编程框架推广，GPU 成为并行计算的主力算力引擎。2012 年的 ImageNet 比赛，取得突破的 AlexNet 的发明人亚历克斯使用了英伟达的 GPU，证明了 GPU 非常适合用于多并行计算的神经网络，从此 GPU 成为深度学习标配，引爆市场。

市场空间

目前中国深度学习加速服务器 90% 还是采用 GPU/GPGPU，根据中金证券测算，2021 年中国 2022 年中国服务器应用 GPU/GPGPU 市场规模达到 32 亿美元，预计 2024 年市场规模达到 54 亿美元。

中国服务器应用GPU/GPGPU市场（百万美元）



资料来源：中金证券

发展趋势

GPT 应用激发算力需求，国产 GPU 加速补位，仍面临巨大算力缺口

GPU 采用最先进的逻辑工艺，不考虑巨大的生态建设费用，单芯片研发成本 10 亿人民币起步，过去鲜有资本和创业团队涉足。然而，英伟达、AMD 高端 GPGPU 产品受美国政府禁令的影响已经预示了国产 GPGPU 供应链安全问题的严重性，中国政府及资本市场也对于国内 GPU 企业予以高度重视，国产 GPU 厂商存在替代补位的机会，GPU 初创公司不断涌现，融资金额屡创新高，估值动辄超百亿。英伟达、AMD 高管为主的创业团队，超一线 VC 机构重金支持，成为国产 GPU 初创公司范式。

另一方面，今年爆火的 ChatGPT 和 GPT-4 等新一代 AI 应用的商用化，对芯片算力的技术要求将大幅提高，并有望创造出可观 AI 芯片增量市场空间。大算力 AI 芯片是支撑 ChatGPT 类似应用落地及大模型高效生产的基本前提，从产业链受益环节来看，首先将推动传统云厂商及解决方案提供企业加大训练算力建设及相关成本支出、加快大模型的生产与落地，激发市场对于 AI 训练芯片的需求，特别是大规模商用初期对高端 A100 及以上等级训练卡有望带来明显的驱动。而其后业务落地期，用户数量的增多将会激发短时间内文本输出的需求，推理相关 AI 芯片预计将确定性受益，同时市场也会寻求低成本 ASIC 方案来做算力支撑。

在中金测算的 ChatGPT 增量市场空间中，训练大模型的硬件投入基本 3,000 张-5,000 张 A100 GPU 来完成。那么，以单 A100 卡售价 10,000 美元来计算，生产大模型所需的训练用 GPU 一次性采购拉动在千万美元级别，具体金额决定于参与生产大模型的终端用户家数，中性情形下，假设 8 家厂商采购训练卡，单一厂商需求量 500 台 DGX A100 服务器，可带来的训练 AI 加速卡市场空间约为 3.2 亿美元。推理方面，假设日活用户数达到 1 亿用户，单客户每日发问 ChatGPT 应用 10 次，单次需要 50 字回答，同样以单卡 10,000 美元的售价计算，推理相关用 AI 芯片市场空间有望达到 20 亿美元。

与 ChatGPT 所用的 GPT-3.5 相比，GPT-4 能处理更复杂的图像、文本信息。业内流传，GPT-4 的参数规模或将达到数万亿，其训练需要更高效、更强劲的算力来支撑。随着 OpenAI 官方公告 6.14 号开出 GPT-4 的 API 接口，按照目前用户数量和问询数量的趋势，要想保留 GPT-4 强大和精准的能力，就需要继续扩大算力，或者继续降低精度以控制算力成本。在全球的 AI 浪潮下，国内自从百度文心一言大模型推出

后，也有几百家的公司成为其合作伙伴，未来阿里和腾讯的大模型也有望推出，对应的算力缺口有望持续扩大。

此外，大模型参数众多，训练所需样本量巨大，开发工具不仅需要结合算法特点对模型做合理切割，更需要在结合系统架构特点的架构下，做出软硬一体的共同设计。软件生态、开发工具的配合有望使大模型训练事半功倍。

1.4.4 FPGA

行业定义

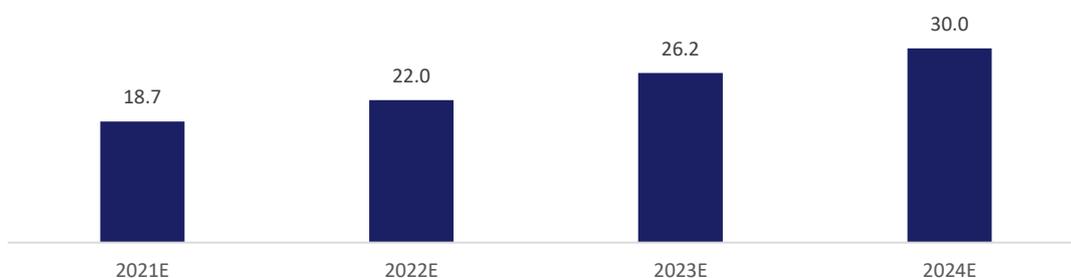
FPGA 是基于通用逻辑电路阵列的集成电路芯片，和 ASIC（Application Specific Integrated Circuit，专用集成电路）芯片不同，其最大的特点是芯片的具体功能在制造完成以后由用户配置决定。用户可通过配套的 FPGA 专用 EDA 软件实现具体功能，首先由专用 EDA 软件接受用硬件语言描述的用户电路，其次编译生成二进制位流数据，最后将位流下载到芯片中实现用户所需特定功能的集成电路芯片。每颗 FPGA 芯片均可以进行多次不同功能配置，从而实现不同的功能。

服务器和存储器作为数据中心的通用基础设备，为了应对复杂多变的应用情景，需要 FPGA 芯片实现逻辑控制、数据转换、功能扩展、系统升级等功能。在数据中心运算处理领域，相比 CPU，FPGA 芯片由于其无指令、无需共享内存的体系结构，能够同时提供强大的计算能力和足够的灵活性；相比 GPU，FPGA 芯片在数据中心具有低延迟及高吞吐的优势；相比 ASIC，FPGA 芯片在性能、灵活性、同构性、成本和功耗等五个方面达到出色平衡。

市场空间

FPGA 芯片具有灵活性高、应用开发成本低、上市时间短等优势。数据中心是 FPGA 芯片的新兴应用市场之一，根据 Frost&sullivan 数据，2020 年应用于该领域的 FPGA 芯片中国销售额将达到 16.1 亿元，占中国 FPGA 芯片市场份额的 10.7%，预计 2024 年将达到 30 亿元，2021 年至 2024 年年均复合增长率将达到 16.6%。

中国数据中心应用FPGA市场规模（亿元）



资料来源：Frost&sullivan

发展趋势

云端应用有望提高价值占比

FPGA 芯片在数据中心领域主要用于硬件加速，数据中心使用 FPGA 芯片代替传统的 CPU 方案后，处理其自定义算法时可实现显著的加速效果。因此从 2016 年开始，微软 Azure、亚马逊 AWS、阿里云的服务器上都开始部署 FPGA 加速器用于运算加速。在云计算大面积应用的背景下，未来数据中心对芯片性能的要求将进一步提升，更多数据中心将采纳 FPGA 芯片方案，这将进一步提高 FPGA 芯片在数据中心芯片中的价值占比。

FPGA 芯片向高集成化的现场可编程系统级芯片发展。英特尔 2015 年收购 Altera 阿尔特拉，AMD 2022 年完成收购 Xilinx 赛灵思，CPU 和 FPGA 融合成为趋势。国际主流 FPGA 芯片公司逐渐形成了在 FPGA 芯片中加入处理器的技术路线，并产生了可编程系统级芯片这一新产物。和传统 FPGA 芯片不同，现场可编程系统级芯片的特点是单芯片高度集成电子信息设备所需的 CPU、FPGA、存储接口、I/O(Input/Output, 输入输出)外设接口甚至人工智能专用引擎等所有模块，单颗芯片可完成应用情景的所有功能需求。

中国 FPGA 市场依然由赛灵思和英特尔两家供应商主导，总体市场份额超过 70%。国内主要供应商如安路科技、紫光同创、京微齐力、深维科技等，2021 年占中国市场总体份额超过 15%。随着国产替代主题的推进，中国 FPGA 芯片市场具有广阔的提升空间。

1.4.5 AI 加速芯片

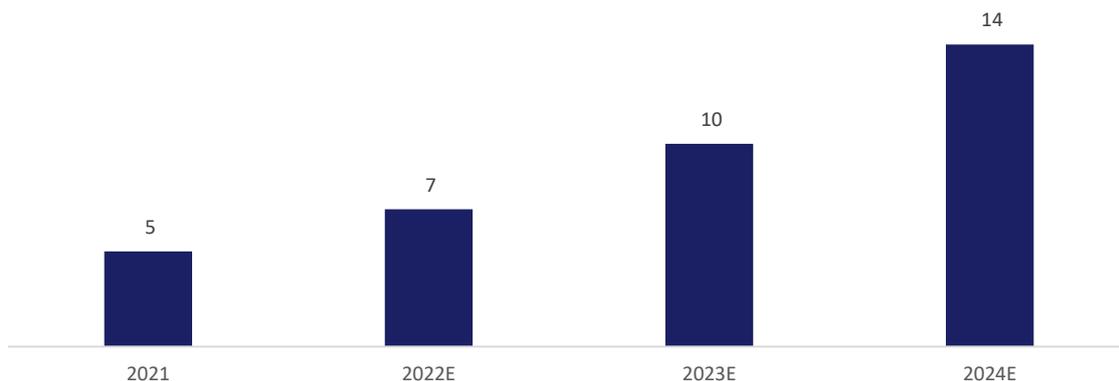
行业定义

深度学习涉及少量标量计算、大量的矢量计算和张量计算。GPU 是标量计算核，在处理深度学习数据时，需要消耗大量资源把矢量和张量计算转变为标量计算，因此 GPU 实际算力利用率最高只能达到 40%。固定算法的 ASIC 芯片利用率最高，但是不适合业务复杂、算法在一直更新的云计算应用，而更适合边缘端应用。因此专门针对深度学习应用，结合标量计算、矢量计算和张量计算的 DSA (Domain Specific Architectures, 特定领域专用架构) 架构应运而生，针对 AI 推理应用，实际算力利用率可超过 90%，并且其芯片提供最基本的深度学习算子，保证芯片在深度学习应用的通用性和扩展性，从而实现数据中心降本增效。2019 年英特尔 20 亿美元收购了以色列初创公司 Habana Lab，证明了 DSA 架构在商业和技术上的成功。国内希姆计算、瀚博、燧原等初创公司都采用 DSA 架构技术路线，并开始商业落地。

市场空间

根据中金证券测算，2021 年中国云计算应用 AI 加速芯片市场规模约 5 亿美元，预计 2024 年市场规模将达到 14 亿美元，三年年均复合增长率达到 47%。

中国云计算AI加速芯片市场（亿美元）



资料来源：中金证券

发展趋势

面向场景专用的云端 AI 芯片进一步加速渗透

互联网公司成为 AI 加速芯片主力。互联网公司直接面向终端提供服务，既拥有丰富的业务场景，又具备技术和资金实力，于是开始绕过英特尔、英伟达等传统芯片供应商下场自研芯片或者投资芯片初创公司，满足自身需求。比如谷歌 TPU，百度昆仑芯片，亚马逊，字节跳动等，都在结合自身应用场景自研 AI 加速芯片。

场景专用的云端 AI 推理加速芯片，有望依靠性价比取胜。互联网公司推理应用场景主要是内容推荐和内容审核，内容和用户都已经完成向量化，对芯片实时性要求高，对芯片生态和通用性要求低。并且推理芯片的需求量和增速远高于训练芯片，根据 Facebook 给出的预测，今后推理芯片和训练芯片的需求量是 9:1。专门针对 AI 云端推理计算的 AI 推理加速芯片，实际任务负载达到 90% 以上，实现相同工艺节点 GPU 的 2 倍以上性价比。

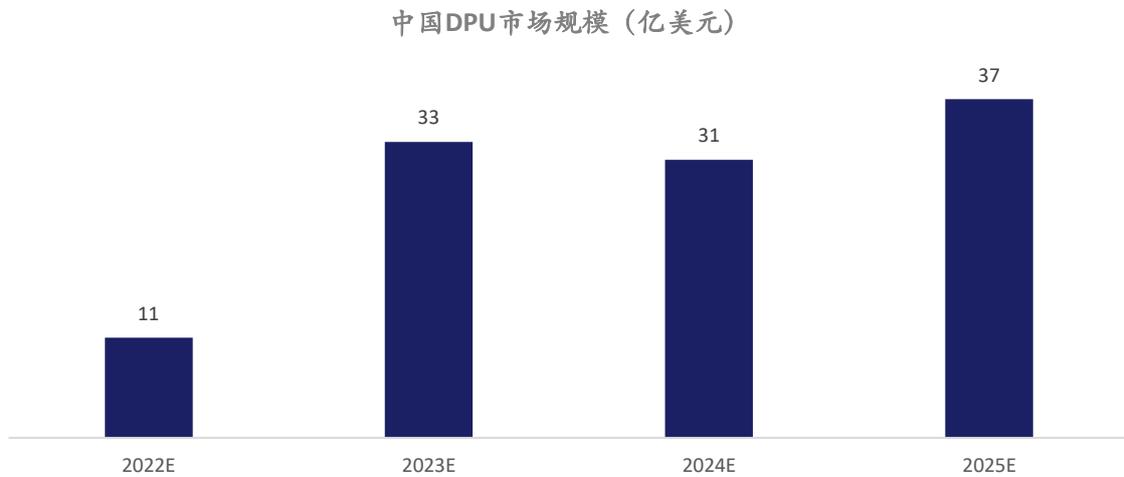
1.4.6 DPU

行业定义

数据中心规模越来越大，任务越来越复杂，根据亚马逊统计仅处理网络通信就需消耗 CPU 30% 的算力，亚马逊称之为“datacenter tax（数据中心税）”。DPU 是以数据为中心构造的专用处理器，支持数据中心底层存储、安全、服务质量管理等基础设施层服务。DPU 要解决的核心问题是基础设施的“降本增效”，即将“CPU 处理效率低下、GPU 处理不了”的负载卸载到专用 DPU，提升整个计算系统的效率、降低整体系统的总体拥有成本（TCO）。

市场空间

根据头豹研究院测算，2022 年中国 DPU 市场规模约 11 亿美元，预计到 2025 年市场规模将达到 37 亿美元。



资料来源：头豹研究院

发展趋势

存在广阔的应用前景和巨大的市场空间

DPU 存在广阔的应用前景和巨大的市场空间。国际巨头近年来也先后布局 DPU 产品，英伟达于 2021 年发布新一代 DPU BlueField 3，英特尔发布基础设施处理器 IPU，AMD 收购 DPU 厂商 Pensando。同时，DPU 作为专门负责数据中心底层网络通信的算力芯片，是一个新兴赛道，国内外发展差距小，竞争格局还较为分散，没有像 CPU 和 GPU 那样的明确巨头。因此，各大国内芯片厂商正在积极通过中国在云计算领域积累的市场规模、增速、特别是用户数量的优势来推动国内 DPU 的开放生态建设。

DPU 作为新兴赛道，最大的挑战是行业标准化。由于数据中心本身的复杂性，各大厂商一方面采用现成商业软件来构建系统，追求低成本，一方面又设法分层服务化（IaaS、PaaS、SaaS），打造面向不同类型客户的标准化产品。除此之外的所有技术实现几乎都是“八仙过海，各显神通”，如 AWS。有的厂商强化 I/O 能力、有的关注路由转发、有的重视存储卸载、有的关注安全加密……不一而足。例如各大公有云厂商、电信运营商等都有比较完整，同时比较封闭的底层架构和应用生态。上层负载不同，必然对底层架构有各异的需求，这也许是目前 DPU 标准化面临的最大的挑战。

1.4.7 代表企业

海光信息 **HYGON**
中科海光

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

海光信息的主营业务是研发、设计和销售应用于服务器、工作站等计算、存储设备中的高端处理器。公司产品包括海光通用处理器（CPU）和海光协处理器（DCU）。其中海光 CPU 系列产品包括海光一号、二号、三号 and 四号，其中一号和二号已经实现商业化应用，可广泛应用于电信、金融、互联网、教育、交通等领域。海光三号处于验证阶段，海光四号处于研发阶段。海光 DCU 系列产品包括深算一号和二号，其中深算一号已经实现商业化应用。

产品技术优势：

产品性能达到国际同类型主流高端处理器水平：海光 CPU 系列产品内置多个处理器核心，集成通用的高性能外设接口，拥有完整的软硬件生态环境和完备的系统安全机制，适用于数据计算和事务处理等通用型应用。

兼容性好，具备优异的生态系统优势：海光 CPU 兼容 X86 指令集，处理器性能参数与国际同类型主流处理器产品相当，支持国内外主流操作系统、数据库、虚拟化平台或云计算平台，能够有效兼容目前存在的数百万款基于 X86 指令集的系统软件和应用软件。

DCU 产品兼容大量开源深度学习框架和算法库：CUDA 是一种由 NVIDIA 推出的通用并行计算架构，包含了应用于 NVIDIA GPU 的指令集（ISA）以及 GPU 内部并行计算引擎。海光 DCU 协处理器全面兼容 ROCm GPU 计算生态，由于 ROCm 和 CUDA 在生态、编程环境等方面具有高度的相似性，CUDA 用户可以以较低代价快速迁移至 ROCm 平台，方便用户进行深度学习应用的开发。

标杆客户：

海光信息的主要客户涵盖信创、消费电子、汽车电子等领域的头部企业。如清华同方、浪潮信息、伟仕佳杰、联想、新华三等。公司基于前期电信、金融、互联网等行业对公司产品的测试和认可，在电信运营商集采、金融行业入围等方面市场份额增长较快。同时，其主要客户陆续中标了一批包括中国移动、中国电信、中国联通、工商银行、中国银行、中国农业银行在内的服务器采购项目，海光信息在手订单较为充裕。

综合评估：

海光信息是国内通用 CPU 领域的头部企业，CPU 产品采用 X86 架构，兼具性能和生态优势，在行业信创领域份额领先。DCU 产品兼容性强，性能指标达到国际同类型高端产品水平。公司在电信、金融等重点行业销量逐渐提升，在手订单充裕，预计将受益于人工智能浪潮下数据中心设备需求的激增。



发展阶段：已上市

产品服务介绍：

龙芯中科致力于龙芯系列 CPU 设计、生产、销售和服务。主要产品包括龙芯 1 号、龙芯 2 号、龙芯 3 号三大系列处理器芯片及桥片等配套芯片。龙芯 3 号系列为通用处理器，面向桌面和服务器等信息化领域以及高端工控类应用；龙芯 2 号系列为低功耗通用处理器，面向工业控制与终端等领域的 SoC 芯片，用

于工控设备、网络设备、行业终端、智能装备等；龙芯 1 号系列为根据应用需求定制的专用芯片，面向低功耗、低成本的 MCU（微控制器），用于物联网终端、仪器仪表设备、数据采集设备等。

产品技术优势：

自主研发指令集与核心 IP 模块：龙芯是国内唯一基于自主指令系统构建独立于 Wintel 体系和 AA 体系的开放信息技术体系的 CPU 企业。公司于 2020 年推出龙芯自主架构 LoongArch，该架构具有自主知识产权，融合了 X86 和 ARM 等主流指令系统。LoongArch 指令系统已通过国内权威第三方机构中国电子信息产业发展研究院的知识产权评估。正在逐步并入国际上游社区，与 X86、ARM、RISC-V 等并列。

性能逼近开放市场主流水平：龙芯 3A5000 四核处理器的桌面应用性能超过国内相关八核桌面 CPU。龙芯中科 2022 年发布服务器处理器 3C5000，16 核性能与 ARM 路线 64 核浮点峰值性能相当，逼近市场主流产品性能。已研制成功 32 核 3D5000，未来服务器处理器性能预计将达到国际市场主流产品水平。

硬件兼容的统一生态架构：LoongArch 系统配有 BIOS、编译器、虚拟机、二级制翻译等全套基础软件能力，可兼容 MIPS 并运行 X86/Windows 应用。具备兼容 IE 应用的龙芯浏览器和龙芯打印机驱动引擎，大幅降低了下游厂商生态链门槛。

标杆客户：

龙芯中科主要客户为政府、央国企集团和各行业企业。终端市场包含桌面办公、服务器、高性能数据中心、网络安全、交换机等、行业市场包含电子政务、教育、能源、通信、金融央国企等。龙芯中科生态伙伴目前已积累 3000+，实现广泛的覆盖与联接，形成成熟且完整的生态体系，无论是性能还是联合方案均可满足政府及行业用户的国产化替代需求，未来龙芯将持续广泛联合国内生态厂商凝“芯”聚力、合纵连横、以龙芯为根基建立更强大的信息技术应用创新关键技术底座，发挥技术源头及引领的核心优势，与用户、伙伴一同建立独立于 Wintel 体系和 AA 体系之外的中国科技生态体系，逐步掌握产业话语权。

综合评估：

龙芯中科是由中科院牵头，构建完整自主生态系统的首家 CPU 上市公司。全自研推 LoongArch 架构指令集，Loongnix 操作系统及浏览器，通过开源、开放合作的方式，与软硬件、方案伙伴形成紧密合作，可全面支撑政府及全行业的国产信息化场景，并在国际、国内主流开源社区持续提升贡献度，推动自主科技的全面发展。龙芯中科在信创领域市场份额领先，产品性能逼近开放市场主流水平。未来预计将在服务器市场进一步提升市场占有率。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
华为昇腾	基础设施	基础硬件：芯片	AI	面向“端、边、云”的全场景 AI 基础设施
超摩科技	基础设施	基础硬件：芯片	CPU	高性能 CPU 设计研发商
上海兆芯	基础设施	基础硬件：芯片	CPU	集成电路开发设计公司
遇贤微电子	基础设施	基础硬件：芯片	CPU	高端云计算芯片 CPU 研发商
星云智联	基础设施	基础硬件：芯片	DPU	DPU 芯片研发商
益思芯科技	基础设施	基础硬件：芯片	DPU	数据处理器芯片解决方案提供商
云脉芯联	基础设施	基础硬件：芯片	DPU	数据中心网络芯片和云网络解决方案提供商
中科驭数	基础设施	基础硬件：芯片	DPU	DPU 芯片设计研发商
京微齐力	基础设施	基础硬件：芯片	FPGA	混合可编程计算芯片研发商
深维科技	基础设施	基础硬件：芯片	FPGA	智能 FPGA 芯片开发商
智多晶	基础设施	基础硬件：芯片	FPGA	可编程集成电路综合服务商
壁仞科技	基础设施	基础硬件：芯片	GPU	通用智能芯片设计研发商
登临科技	基础设施	基础硬件：芯片	GPU	高性能通用 AI 芯片研发公司
摩尔线程	基础设施	基础硬件：芯片	GPU	GPU 芯片设计研发商
沐曦集成电路	基础设施	基础硬件：芯片	GPU	高性能 GPU 芯片等集成电路研发商
天数智芯	基础设施	基础硬件：芯片	GPU	云端 AI 计算平台和系统创业企业
灵明光子	基础设施	基础硬件：芯片	其他	传感器芯片研发商
青禾晶元	基础设施	基础硬件：芯片	其他	导体装备和材料研发生产制造商
天域半导体	基础设施	基础硬件：芯片	其他	碳化硅外延晶片研发商
云途半导体	基础设施	基础硬件：芯片	其他	汽车级芯片领域无晶圆厂半导体和集成电路研发商

1.5 基础软件：数据库、操作系统及中间件

1.5.1 数据库

行业发展趋势简述

从传统互联网到移动互联网时代，数据的价值已充分得到验证，伴随云计算的发展，设备终端数量与数据交互频率显著提升，数据量的井喷及数据形态的复杂异构对数据的安全存储、功能实现及价值发掘提出了新的要求，作为云计算终端应用的技术底座，数据库基础软件已经成为数字经济时代不可或缺的一环。随着硬件技术、应用场景等快速变化，行业格局也实现了百花齐放。我国数据库发展在近 40 年内实现了从错过到追赶，并向自主创新迈进，国产替代迎来了历史性机遇。

行业定义

数据库是一种用于存储和管理拥有固定格式和结构数据的仓库型数据管理系统，特点是数据间联系密切、冗余度小、独立性较高、易扩展，并且可为各类用户共享。数据库是数据存储的主要软件载体，在 IT 基础设施架构中处于核心位置，承担数据存储与管理的底层工作，同时链接系统资源与应用软件，与操作系统、中间件共同构成计算机系统最基础的三大核心软件。数据库管理系统（DBMS）负责搭建、处理、维护数据及数据间逻辑关系。数据库大致可以由内核组件集与外部组件集共同组成，其中外部组件集以数据库配套的独立支撑软件为主，例如数据库驱动。内核组件集则一般可以分为管理组件、网络组件、计算组件、存储组件四大模块。从产业链视角来看，数据库处在中游位置。

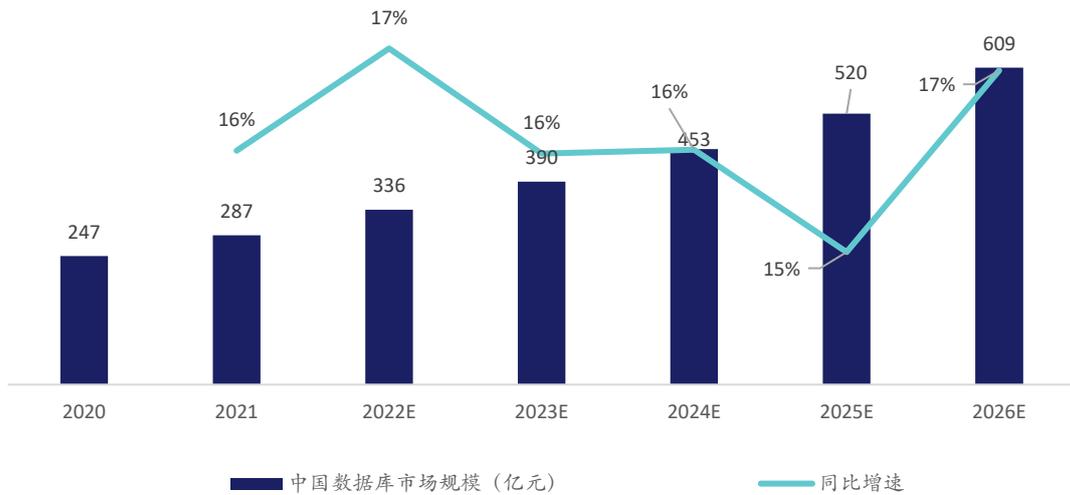
数据库分类依据包括数据结构、部署方式、功能、架构、商业模式和存储介质等：

按照数据结构，数据库可分为传统关系型数据库、NoSQL 数据库、NewSQL 数据库和多模数据库等；按照部署方式，可分为云托管数据库、云原生数据库、本地部署和混合部署模式数据库等；按照功能，可分为 OLTP、OLAP 和 HTAP 三类；按照架构，可分为分布式数据库和单机数据库等；按照商业模式，则有开源数据库和商业数据库两种商业模式；按照存储介质，可分为内存数据库和磁盘数据库。

市场空间

数据库行业国内市场规模已达百亿级别。根据艾瑞咨询的数据，受政策和需求催化，2021 年中国数据库行业市场规模接近 300 亿元。未来，随着国产替代技术的不断渗透和多元化新型数据库产品的发展，我国数据库行业将迎来新一轮的增长。预计到 2026 年，我国数据库市场规模有望超过 600 亿元。现阶段集中式数据库仍占主流（80%），分布式数据库有待场景需求拉动。从行业结构来看，金融行业是销售占比最高的市场，2021 年信息化建设的加速推进进一步促进了该趋势。政府市场位居销售额占比第二，受益于政府信息化建设和信息技术应用创新的率先推广。

2020-2026年中国数据库市场规模及预测



资料来源：艾瑞咨询

发展趋势

趋势一：国产替代带来时代机遇，出海带来行业增量

由于国产数据库厂商多年来蓄势待发叠加近年外部客观环境变化驱动，国产替代进程于 2019 年就已初步启动，随后国产数据库厂商份额迅速扩大，这一趋势将在中长期持续。在政策引导下，国产替代正加速向关键行业央国企渗透。在出海方面，数据库具有与生俱来的全球化基因，近年来数据库上云更是降低了出海门槛，叠加近年来国内厂商技术愈发扎实、产品力提升和产品性能优化，以及国产原生分布式技术的先进性，我国数据库企业出海已具备必要条件。

趋势二：数据库上云将成主流，向云原生数据库发展

过去的数据库需要数据库管理员耗费大量的精力，难以维护一直是传统数据库的最大痛点之一，数据上云正好极大地简化了企业对数据库的管理、维护和更新。而云原生数据库与云深度融合，将进一步实现云资源对数据库颗粒度资源拆解，存算分离，优化资源编排，且更加兼容开放。

趋势三：HTAP³数据库逐步成为泛互联网趋势和数字化转型的刚需

随着数据的产生方式、规模和速度发生变化，非结构化/半结构化数据成为数据增长的主要驱动力。同时，数据消费者的数量和使用场景也在不断增加，促使 OLTP 场景和 OLAP 场景之间相互渗透。融合了 OLTP 数据库和 OLAP 数据库的 HTAP 数据库，具有在高负载情况下实时执行事务和分析查询的能力，近年发展趋势明显。

趋势四：基于开源数据库的社区建立及封装产品广受认可，开源数据库前景广阔

³ 全称为 Hybrid Transaction and Analytical Process，混合事务和分析处理过程

开源社区的核心价值在于能够汇聚全球开发者，通过快速迭代和打磨，最终形成行业标准。在中国，基于 Redis、InfluxDB、CouchDB 等产品的开源数据库得到了广泛应用。随着工业互联网、互联网创新型业务、车联网等应用的快速发展，开源数据库应用也将加速迭代和落地。未来，开源数据库的发展趋势将变得更加明显。

代表企业

GaussDB GaussDB

发展阶段：未融资

产品服务介绍：

GaussDB 是基于华为主导的 openGauss 生态推出的企业级分布式关系型数据库。GaussDB 是一个产品系列，在整体架构设计上，底层是分布式存储，中间是每个 DB 特有的数据结构，最外层则是各个生态的接口，体现了多模的设计理念。GaussDB 汇聚全球资源，覆盖全球 7 个区域、具有 2,000+数据库/数据仓库/大数据的高级内核引擎、算法、性能等专家与专业人才，持续战略投入 10 多年。该产品具备企业级复杂事务混合负载能力，同时支持分布式事务，同城跨 AZ 部署，数据 0 丢失，支持 1,000+的扩展能力，PB 级海量存储。

产品技术优势：

- 1) 高可用：同城 AZ 内节点故障，RPO=0，RTO<10s；同城跨 AZ 级故障，RPO=0、RTO<60s；保证数据 0 丢失。两地三中心异地容灾方案，跨 Region 数据实时灾备。
- 2) 混合负载高性能：支持高吞吐强一致性事务能力，鲲鹏 2 路服务器，32 节点 1,500 万 tpmC 高扩展性：1,000+计算节点在线扩展，卓越线性比。
- 3) 高安全：业界首个纯软全密态数据库技术，实现数据从传输、计算到存储的全程加密；全栈软硬自研可控，生态可控：业界领先的存储+网络+计算+openGauss 自研开放生态。

标杆客户：

目前在 1,500+金融政企与泛互联网大客户取得规模商用，累计赋能 15 万以上开发者。在金融政企市场，GaussDB 本地部署(Huawei Cloud Stack 方案)取得国产数据库第一的市场份额；在泛互联网市场，公有云增速第一，同时，全球 DBMS 市场份额进入了前十名，标杆客户有永安保险、一汽、招商银行、工商银行、兴盛优选、梦饷集团等。

综合评估：

该品牌是华为基于外部电信与金融政企经验、华为内部流程 IT 与云底座深耕 10 年以上的数据库内核研发优化能力而打造的，能为企业提供功能全面、稳定可靠、扩展性强、性能优越的企业级数据库服务，研发能力、技术实力与技术安全性强，目前在金融政企与泛互联网领域已取得规模商用，市场份额领先，发展空间广阔。

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

星环科技致力于打造企业级大数据基础软件，围绕数据的集成、存储、治理、建模、分析、挖掘和流通等数据全生命周期提供基础软件与服务。经过多年自主研发，星环科技建立了多个产品系列：一站式大数据基础平台 TDH、分布式分析型数据库 ArgoDB 及交易型数据库 KunDB、基于容器的智能数据云平台 TDC、大数据开发工具 TDS、智能分析工具 Sophon 和超融合大数据一体机 TxData Appliance 等，并拥有多项专利技术。

产品技术优势：

- 1) 坚持“自主研发、领先一代”的技术发展策略，积累 31 项核心技术，在分布式技术、SQL 编译技术、数据库技术、多模型数据统一处理技术、基于容器的数据云技术以及大数据开发与智能分析技术六个方面具有丰富的核心技术储备。
- 2) 深耕分布式关键领域，多项技术成果业内领先，2015 年即实现分布式事务一致性，在分布式计算、一致性、事务等关键技术领域具有先进性，且具有持续创新能力。
- 3) 注重技术前瞻性，引领行业发展趋势，持续发力云计算、分布式、人工智能领域，率先提出“融合数据云”理念。
- 4) 坚持自主研发实现“去开源化”，代码自研率高，核心产品如 TDH、ArgoDB 代码自主率分别达到 74.35%（截至 21 年末）、97.64%（截至 1H22）。

标杆客户：

服务累计 10 余个行业的优秀企业，如金融、能源、交通、政府、运营商、教育等。共有 500+合作伙伴，1,000+终端客户和 2,000+客户成功案例，标杆客户有郑州商品交易所、河南投资集团、上海市大数据中心、中化、春秋航空、中国联通等。

综合评估：

星环科技深耕行业十余年，先进技术帮助其构建竞争壁垒，产品化程度高助力规模化推广，公司盈利能力强（毛利率 97%），同时通过销售与服务建立护城河，老客复购占比 60%。看好公司凭借自研技术和优质产品提升市占率，并在国产化背景下借力生态伙伴加速订单落地。

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

达梦数据是国内领先的数据库产品开发服务商，提供各类数据库软件及集群软件、云计算与大数据产品等一系列数据库产品及相关技术服务。公司的数据库软件及配套工具，已可满足从中小规模到大规模、从非核心到核心业务系统、从党政到金融、电信等高端领域的各类需求，在数十个领域得到大量应用。

产品技术优势：

在数据库领域有 40 余年研发经验及技术积累，已掌握数据管理与数据分析领域的核心前沿技术并拥有主要产品全部核心源代码的自主知识产权，通过了中国信息安全测评中心与国家网络与信息系统安全产品质量监督检验中心的自主原创检验与测试，能自主研发多种数据库产品及相关工具，具有数据库产品线丰富、系统成熟度高、安全性高、性能良好等优势。

截至 2022 年 9 月 30 日，公司共获得软件著作权 312 项、专利 206 项。公司最新版本 DM8 产品采用达梦数据提出的创新性的基于统一内核的多集群体系架构，整体技术水平达到国内领先、国际先进。

在数据库管理系统技术领域，具有 SQL 优化与执行技术、存储管理技术、原生高安全等级数据库内核技术、高性能事务处理技术；在数据库集群技术领域，具有数据库共享储存集群技术、大规模并行计算技术、读写分离集群技术；在云计算与大数据技术领域，具有图-关系数据混合存储技术、数据集成于实时同步技术、多场景数据库云服务混合交付技术。

标杆客户：

公司服务了包括建设银行、交通银行、光大银行、兴业银行、广发银行、国开行、中国人寿、邮储银行、中国人保、国家电网、中国航信、中国移动、中国烟草、国家市场监督管理总局、各级人民检察院、各级人民法院、国家发改委、国家移民局、证监会、上交所、深交所等在内的知名用户，成功应用于金融、能源、航空、通信、党政机关等数十个领域。

综合评估：

达梦数据深耕数据库领域四十载，在本土厂商中数据库产品系列最为完备，在 2021 关系型数据库管理软件（本地部署）市占率达 8.74%，排名第三。同时，自研代码安全性高、性能出色，高度兼容国际主流产品。主营业务毛利率（60%+）处于较高水平，期间费用率有所下降，规模效应凸显，运营效率优于同业公司，ROE 处于较高水平。同时公司获客渠道完善，对接上下游生态繁荣，在各重点行业客户优质丰富，产品和生态优势有望支撑业绩持续高速增长。

发展阶段：股权融资

产品服务介绍：

OceanBase 是由蚂蚁金服、阿里巴巴完全自主研发的原生分布式关系数据库，始创于 2010 年，2020 年始独立运作，2021 年成立开源社区。连续十年稳定支撑双 11，致力于为企业核心系统提供稳定可靠的数据底座。OceanBase 至今已成功应用于支付宝全部核心业务，同时面向内外部客户提供场景化解决方案和生态联合解决方案，如规模化 OLTP 联机系统、HTAP 一体化混合负载、数据中台、异地多活、电商库存与大促、多云架构、一站式传统数据库替换、历史数据库归档等解决方案。

产品技术优势：

OceanBase 创新推出“三地五中心”城市级容灾新标准，RTO<30s，在被誉为“数据库世界杯”的 TPC-C 和 TPC-H 测试上都刷新过世界纪录。TPC-C 7.07 亿 tpmC 打破自己保持的世界纪录，超 Oracle 23 倍，成为 TPC-C 榜单上首个分布式关系型数据库。

自研一体化架构，代码级可控，兼顾分布式架构的扩展性与集中式架构的性能优势，用一套引擎同时支持 OLTP 和 OLAP 的混合负载，具备数据强一致、高扩展、高可用、高性价比、高度兼容 Oracle/MySQL、稳定可靠等特征。如基于 LSM-Tree 的高压缩引擎有效降低存储成本 70%-90%，大规模金融核心场景 9 年可靠性验证，拥有 100% 自主知识产权，源代码自研率 98.3%。

标杆客户：

目前拥有超过 400+ 客户及合作伙伴，已助力金融、政府、运营商、零售、互联网等多个行业的客户实现核心系统升级。各行业代表客户为：

- 1) 银行：中国工商银行、网商银行、西安银行、常熟农业银行、南京银行、苏州银行、红塔银行、富滇银行等；
- 2) 保险证券：中国人民保险、中华保险、招商证券、上投摩根、浙商证券等；
- 3) 政企：中国石化、江西人社、数字江西、山东移动、浙江移动、翼支付等；
- 4) 互联网：支付宝、GCash、DANA、TMB、携程、快手、高德、菜鸟、易仓科技、客如云等。

综合评估：

OceanBase 作为原生分布式数据库的开拓者，在技术稳定性和先进性上表现优异，尤其在电商互联网领域具有多年场景验证。2021 年非金融类客户营收占比超 3 成，已成为真正的通用型企业级分布式数据

库，并通过开源社区构建自己的生态，未来有望继续提升通用化能力，拓展多元场景尤其是金融场景的应用机会。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
GoldenDB	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	数据库	中兴通讯研发的的关系型分布式数据库产品
PingCAP	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	数据库	新一代开源分布式 NewSQL 数据库
Ultipa	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	数据库	图数据解决方案提供商
爱可生	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	数据库	金融级数据库解决方案提供商
南大通用 GBase	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	数据库	数据库产品、解决方案供应商
人大金仓	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	数据库	数据中心解决方案提供商
云和恩墨	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	数据库	智能的数据技术提供商

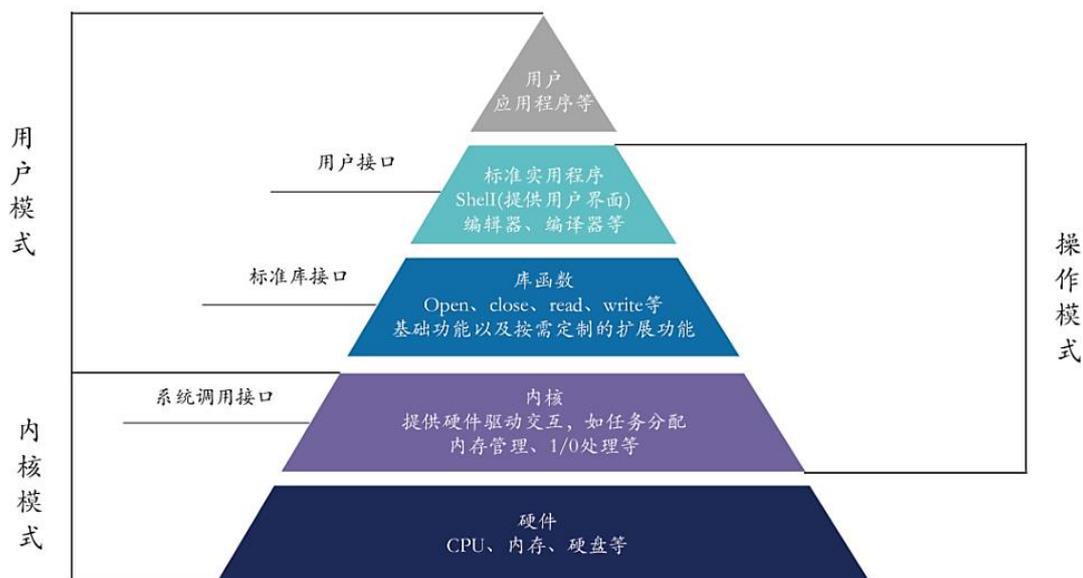
1.5.2 操作系统

行业发展趋势简述

操作系统是整个计算机系统的基石，也是信创的核心细分环节之一。硬件、应用程序的愈发复杂推动了操作系统的诞生，而每一种终端的拓展、操作方式的变化都促进了操作系统的变迁。八十年代海外巨头曾在国内市场占据近乎垄断的份额，国产操作系统则经历了由完全自研、基于海外开源、再到开发自主开源社区的过程。近年来 CentOS 停服，叠加地缘政治事件，引发了供应链安全担忧，建立国产开源根社区势在必行。随着国产化操作系统产品逐步走向成熟，乘信创政策东风，国产操作系统迎来重大机遇。

行业定义

操作系统是整个计算机的核心系统软件，属于基础软件，主要负责管理计算机硬件与软件资源，并提供必需的人机交互机制。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。完整的操作系统包含了三个主要部分：内核、功能库和用户界面。内核可以决定一个应用程序对某个硬件操作的时间，是操作系统中的核心，功能库提供功能函数支持，而用户界面是操作系统的外在表现。



资料来源：中金公司

按照不同的运行环境划分，操作系统主要包括桌面操作系统、服务器操作系统、移动操作系统和嵌入式操作系统。

按照内核代码是否开源，操作系统可划分为开源系统和闭源系统两类。闭源操作系统以 Windows、MacOS 为代表，开源操作系统以 Linux 为代表。

按照应用场景的不同，操作系统可分为通用和专用两大类。通用操作系统包括服务器操作系统、桌面操作系统、移动操作系统等产品形态，专用操作系统通常是在通用操作系统基础上面向特定场景进行特殊定制的操作系统。

市场空间



资料来源：民生证券

在国产操作系统近期渗透到国企央企内部、远期有望渗透到更广泛的消费场景的背景下，2021年PC+服务器操作系统国产替代目标市场超过130亿元，到2027年有望超200亿元。目前国产操作系统已形成了麒麟、统信两大领军企业，但从2017-2021年存量视角考察，两大领军企业占存量市场份额仍较低，国产化具有长期发展空间。2018-2021年，中国PC和服务器操作系统国产化率从0.4%提升至3.8%，增速较快，国产厂商长期进一步抢占市场份额。

按不同运行环境划分的各类操作系统中，国内的主要玩家如下：

操作系统类型	国内厂商
桌面操作系统	麒麟、统信、中科方德
移动操作系统	华为鸿蒙
车载操作系统	普华软件、斑马智行
服务器操作系统	中科方德、华为欧拉
物联网操作系统	斑马、华为鸿蒙、腾讯
关键领域操作系统	麒麟信安（国防、电力、政务）

发展趋势

趋势一：国产操作系统生态不断完善，追赶海外

生态成熟度是国产操作系统从政策驱动转向商业驱动的重要因素，未来两年国产操作系统生态建设将接近临界规模。当前国产操作系统在不断投入研发的情况下，主流操作系统厂商都具备了内核之外代码的开发能力，产品性能已实现了对国外厂商比较好的追赶，而导致国产操作系统受制于人的核心主要在于应用生态建设，而生态建设的核心在于尽快突破临界规模，国产桌面操作系统软硬件生态适配数量预计未来 1-2 年内达到百万临界点。目前，国内操作系统领先企业如鸿蒙、麒麟、欧拉等均在打造自己的生态。

趋势二：加快建设开源社区，促进互联互通

成熟的操作系统需要具备稳定性高、兼容能力广、资源调度能力优化等特点，拥抱开源操作是技术和商业上的优选。开源和互联互通已经成为现代操作系统的重要特点，未来的操作系统将会更加注重开放性和互联性，以促进各个平台之间的相互操作和数据共享，加快建设开源社区以实现国产操作系统的自主可控。

趋势三：市场细分，未来需把握智能渗透率高增长点

当前全球操作系统行业呈现寡头垄断格局，国内也已出现行业龙头，在生态的加持下，操作系统技术变迁较慢，行业马太效应显著。但随着智能终端和物联网的发展，未来操作系统领域将是碎片化市场：场景细分、行业细分，行业标准化难度高，先发优势更为重要，需抢先在相应智能硬件渗透率高增长长期布局，提前抢占市占率。

代表企业

麒麟软件 

发展阶段：B 轮

产品服务介绍：

麒麟软件主要面向通用和专用领域打造安全创新操作系统产品和相应解决方案，以安全可信操作系统技术为核心，现已形成银河麒麟服务器操作系统、桌面操作系统、嵌入式操作系统、麒麟云、操作系统增值产品为代表的产品线。麒麟操作系统能全面支持飞腾、龙芯、兆芯、申威、海光、鲲鹏六款主流国产 CPU，在安全性、稳定性、易用性和系统整体性能等方面远超国内同类产品，实现国产操作系统的跨越式发展。截止 2023 年 1 月 31 日，麒麟软件已与 6,100 多家厂商建立合作，完成超 152 万项软硬件兼容适配，生态适配官网累计注册用户数超 3.9 万人。

产品技术优势：

安全性高：银河麒麟服务器操作系统 V4 是国内首家通过公安部信息安全产品检测中心第四级结构化保护级安全认证，以及首家通过军 B+ 级安全认证的操作系统，是国内高安全等级的操作系统。

高可用性和可管理性：银河麒麟高级服务器操作系统 V10 通过 XFS 文件系统、备份恢复、网卡绑定、硬件冗余等技术和配套的麒麟高可用集群软件，做到系统可靠、数据可靠、应用可靠，确保集群或单系统上关键业务、核心应用的稳定性和可靠性。同时提供图形化管理工具和统一的易用性强、运行稳定的服务器操作系统管理平台，产品可管理性强。

生态优势：麒麟联合众多合作伙伴共同成立中国首个桌面操作系统根社区 openKylin，从底层保障社区安全，进一步为完善生态打下坚实基础。以自主安全为核心立足点，从代码的来源、设计、使用、创新和发展五个重要环节，围绕代码流通的全链路进行安全管理。截至 2023 年 2 月 12 日，麒麟共完成生态实配数量 1,538,567 件。

标杆客户：

公司产品已全面应用于党政、金融、交通、通信、能源、教育等重点行业，代表行业客户为中国人民银行、中国进出口银行、中国联通、中国移动、中国邮政、国家电网等，代表部委客户有国务院研究室、国家统计局、国防部、民政部等。

综合评估：

随着信创产业的推进，麒麟软件持续推出新产品提升自身竞争力，背靠其已有的产品技术积累、行业服务经验和大生态优势，麒麟软件的市场竞争地位将不断巩固，国产操作系统市场最终也将走向寡头垄断格局，看好麒麟软件作为行业龙头的发展前景。



发展阶段：A 轮

产品服务介绍：

统信软件在操作系统研发、行业定制、国际化、迁移适配、交互设计等多方面拥有深厚的技术积淀，能够满足不同用户和应用场景对操作系统产品的广泛需求，可为政企行业信息化、数字经济建设提供坚实可信的基础支撑。公司主要提供三款核心产品和三大解决方案，分别是统信 UOS 桌面操作系统、统信 UOS 服务器操作系统、统信 UOS 专用设备操作系统；终端城管平台解决方案、私有化商店解决方案和 UCARE 解决方案，覆盖 G 端、B 端和 C 端客户。

产品技术优势：

丰富的产业生态：统信软件积极推动自主生态建设，形成了初具规模的自主操作系统生态，积极承担国家适配认证中心的建设和运营工作，已与近 3,000 家生态伙伴深度合作，为提升我国信息安全保障能力，促进信息化建设发展提供有力支持。截至 2021 年 10 月，统信生态社区 ChinaUOS 平台注册用户超 20 万，累计适配完成 10 万多款软硬件兼容组合，并发起成立“同心生态联盟”，目前已有成员单位 500 余家，有效推动了操作系统生态创新发展。

自主研发优势：自研 DDE 桌面系统是统信 UOS 的一大核心壁垒，公司通过从核心代码层面完成对桌面系统的完全掌握，能更快完善和更加方便国内软件厂商的适配。产品兼顾了高效、美观、易用、安全、稳定和可控。

国际化布局：统信 deepin 全球下载超过 8,500 万，海外用户超过 300 万，向 307 个国际开源项目提交超过 1,000 个贡献。统信 deepin 在全球开源操作系统排行榜上位居前列，也是排名最高的来自中国的社区发行版，并在 2019 年、2020 年、2021 年连续三年荣获最受欢迎中国开源软件第一名。

标杆客户：

公司客户主要集中在国家部委、地方政府、金融机构和国有企业，如中共中央办公厅、国务院办公厅、全国政协、北京市政府、上海市公安局、中国人民银行、中国银保监会、国家电网和国家能源投资集团等。

综合评估：

公司不断打造国产操作系统生态，坚持开放、成长的生态理念，汇聚行业整体智慧，具备产业生态优势，同时发挥了产品、生态与服务优势，获得众多政府用户及行业 Tier 1 用户的认可，同时抢先布局 C 端市场，为公司更长远的发展打下基础。在国有资本及头部机构的加持下，统信软件有望构筑发展新优势。

1.5.3 中间件

行业定义

中间件是位于操作系统和应用软件之间起连接作用的一类基础软件。中间件作为“中间层”，为上层应用软件提供标准接口、协议，解决异构网络环境下的互连与互操作问题，帮助用户高效开发、集成应用软件。

中间件可分为基础中间件和集成中间件两大类。基础中间件用于支撑单个应用系统或解决单一问题，如消息中间件、交易中间件等；集成中间件用于不同系统的资源整合，通常需要基于基础中间件来实现。

类别	中间件举例	功能
基础中间件	消息中间件	通过提供消息队列模型和消息传递机制，提供不同使用不同语言的分布式应用程序之间的通信
	交易中间件	适用于联机交易处理系统，主要功能是管理分布于不同计算机上的数据的一致性，保障系统处理能力的效率与均衡负载，主要遵循X/Open DTP模型标准
	应用服务器	负责用户和数据库之间的交互。通过各种协议向客户端应用程序提供了访问业务逻辑的途径，一般基于J2EE标准
集成中间件	企业服务总线	连接企业内部及跨企业间软件应用程序，以一组丰富的功能启用管理和监控应用程序之间的交互，是企业软件系统的“神经中枢“
	数据仓库技术	将业务系统的数据经过抽取、清洗转换之后加载到数据仓库，可整合企业中分散、标准不统一的数据，为企业的决策提供分析依据

中间件的发展历史在世界上可分为三大阶段，主流技术在本世纪初便基本成熟，相对而言技术门槛并不高，总体上经历了主流中间件-Java-SOA-增强 SOA-兼并收购/开源-云的发展路径：

1990 年之前：中间件技术萌芽。中间件的发展史伴随着计算机结构的分布式架构而诞生，1968 年，IBM 发布 CICS 交易事务控制系统，使得应用软件与系统服务分离，这是中间件技术萌芽的标志；

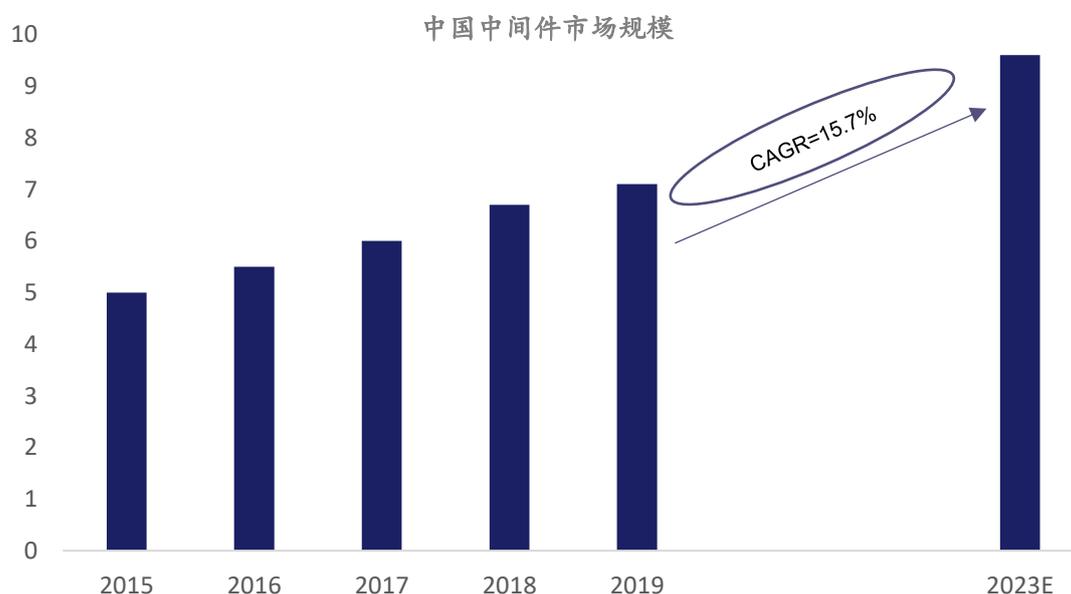
1990-1994 年：主流中间件诞生。1990 年 ATT 公司 BELL 实验室诞生了最早的中间件 Tuxedo，Tuxedo 解决了分布式交易事务控制问题，先后被 NOVELL 公司、BEA 公司收购。1994 年 IBM 发布消息中间件 MQ 系列产品，IBM MQ 以其强稳定性、可扩展性和跨平台性，快速成为了市场占有率最高的商业消息中间件产品。

1995 年-2001 年：技术流派和技术规范出现。1995 年，SUN 公司推出 Java 语言，Java 提供了跨平台的通用的网络应用服务，成为中间件最常用的编程语言。2001 年，微软发布 .NET，中间件演变为 .NET 和 Java 两大技术阵营。

目前，Java 是主流的应用服务器中间件开发语言。Java 的特点是“跨平台”，可实现“一次编写，多次运行”。.NET 是微软的应用开发平台，其特点是“跨语言”，符合其语言规范的语言均可被 Mono 编译器翻译。Java 获益于跨平台和开源的特性，在前期积累了大量的开发人员和免费框架。

市场空间

计世资讯的数据显示，我国中间件市场规模稳定增长，2019 年中间件市场规模达到 72.4 亿元；华为鲲鹏计算白皮书预测预计 2023 年中间件市场规模 95.2 亿元，2019-2023 年 CAGR 达 15.7%。



发展趋势

趋势一：传统中间件生态化

国内厂商最欠缺的是生态整合能力。IBM、Oracle 具有从底层硬件产品、操作系统、数据库、中间件到上层服务的全套产品。中间件作为连接底层基础与上层应用的桥梁，与底层基础联系紧密。与数据库等重要产品的紧密融合，使得海外厂商产品的整合能力极强。国内厂商则均不具备全线产品能力。

在未来的商业化业务当中，由中间件向上拓展的能力至关重要，针对具体行业应用场景的业务拓展能力是商业化业务的核心竞争力，需要基于扎实的中间件基础，逐步建立稳定的中台业务，为特定行业客户提供定制化的信息化转型方案。

趋势二：中间件云化

云中间件是控制和协调不同云服务的软件平台，可以帮助用户搭建虚拟服务环境，使用户能够灵活、高效地开展云应用系统的开发、部署和运营工作，帮助企业快速利用云计算技术完成从传统结构向云计算架构的平滑迁移。PaaS（企业集成平台即服务）其实是中间件在云计算环境下的新形态，其已成为在业务应用层 SaaS 和基础架构层 IaaS 之间的支撑桥梁，可以提高在 Web 平台上利用的资源数量。未来将云中间件技术融入应用产品后，产品只需占用很小的空间，即可满足应用容器化。

趋势三：中间件中台化

中间件主要是系统之间的信息交互功能以及担当不同系统之间的桥梁和渠道的功能，而“中台”更侧重于更加具象化的企业能力和业务功能方面的去重和复用。可以说中台的目的是为了服务前台，负责前台和后台之间的协调，中间件则实现上述功能，为中台提供技术支持。

趋势四：国产厂商迎来发展机遇

中间件作为数字时代的 IT 基础设施，当前全行业国产化渗透率较低，但国外厂商市场份额逐年下降，国产化替换空间很大。同时国内厂商自主能力不断提升，东方通在政府领域已进入领导者象限。计世数据研究表明，受当前国内外环境的影响，现阶段行业用户在数字化转型过程中也倾向于选择国内较为领先的厂商，替代之势已成定局。

代表企业

东方通  东方通
Tongtech

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

东方通成立于 1997 年。公司自创立之初始坚持研发中间件产品，经过 20 余年发展，已成为国产中间件龙头厂商。此外，东方通通过收购东方通网信、泰策科技等公司积极拓展安全业务布局。公司于 2014 年在创业板上市。

公司通过收购，形成了覆盖信息安全、网络安全、应急安全、应用安全等多个领域的安全解决方案体系。其中子公司东方通网信面向三大电信运营商、广电、安全主管部门等政企客户提供全面专业的网络信息安全综合解决方案；子公司泰策科技面向政企客户提供 DNS、智慧应急和工业互联网服务。

产品技术优势：

作为国产中间件龙头厂商，东方通中间件产品线更为齐全，在消息中间件、交易中间件等多个业务属性更强的中间件品类上技术实力长期属于国产领先水平。

标杆客户：

中国人民银行、中国移动、工行、交通银行、交通部等。

综合评估：

公司是中间件龙头企业，基础软件业务稳定增长，收入体量大增长仍高于行业平均、盈利能力较强。随着 2022 年行业信创全面铺开，金融电信行业信创节奏有望超出市场预期，尤其对信创服务器的需求会有明显提升，因此在中间件环节也会有大幅增长，东方通作为中间件龙头最为受益，2022 年在保持党政市场优势的同时，有望在金融、电信领域进一步突破。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
普元	基础设施	基础软件：操作系统及中间件	中间件	软件基础平台与解决方案提供商

1.6 安全

1.6.1 行业发展趋势简述

行业定义

网络安全指对硬件、软件和数据的系统保护，有硬件、软件、服务三个层次。产业链上游包括软件服务商，下游面向党政军企民，各细分应用行业占比主要为政府（24.6%），电信（18.6%），金融（17.7%），其次有教育（7.3%），制造（7.3%），能源（5.9%）等。

从传统意义上说，网络安全产业的目标主要是针对保障网络的可用性、可靠性和安全性，提供产品和服务。随着网络技术的演变与安全形势日趋复杂，在技术发展和用户需求的双重驱动下，新技术、新产品不断出现，安全产品和安全服务的融合日益紧密，网络安全产业的内涵由此得到了丰富；同时，新应用场景不断被新的网络安全技术和产品所覆盖，网络安全产业的外延也得到了充分的扩展。网络安全产业的发展是一个升维的过程，网络安全从最初的基础安全产品及服务延伸到云、移动、物联网和工业控制等不同的应用场景。原来的问题是“如何做网络安全”，而新问题是“如何在不同场景下做网络安全”。新问题的提出就意味着新的市场机会。

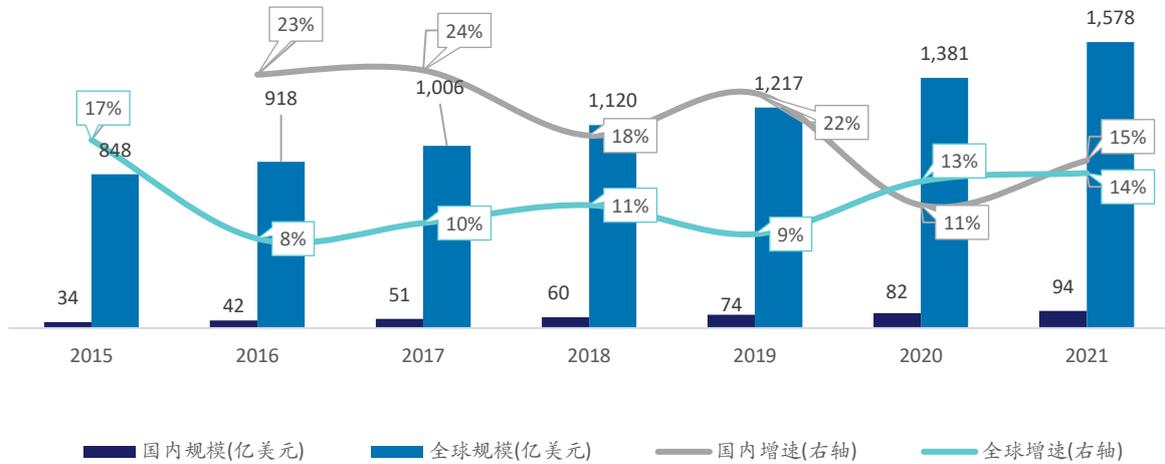
本章节主要关注云安全、数据安全和工控安全。云安全是指基于云计算商业模式应用的安全软件、硬件、用户、机构、安全云平台的总称，用于保护云计算数据、应用和相关结构的安全服务；数据安全是指为数据处理系统建立和采用的技术和管理的安全保护，保护计算机硬件、软件和数据不因偶然和恶意的原因遭到破坏、更改和泄露；工控安全是对大型基础设施上信息安全和防护的响应，用来维护工业装置的安全。

市场空间

长期看，全球网络安全市场具备发展韧性和可持续性：受国际政治环境影响，网安国家战略影响不断加深，国家顶层设计指引网安发展；网络安全威胁日益复杂，网络安全成为了数字经济背景下数字化产业的必需品，网安行业市场规模保持增长态势。

国内网安市场发展空间大，产业重要性仍需提升。放眼中国网络安全行业，与全球网络安全行业在市场规模上存在一定差距，但是中国网络安全市场增速亮眼。

全球与国内网络安全市场规模



资料来源：Gartner

驱动因素

因素一：内部驱动力：安全事件

数字化转型与变革的浪潮下，数据成为最核心生产要素，数字经济在主要发达国家的 GDP 占比已经超过 50%，与此同时，网络安全的威胁与日俱增，2021 年全球网络犯罪造成的损失超过 6 万亿美元。随着上云企业越来越多，以及安全威胁手段越发隐蔽，利用传统的被动防御工具已难以满足客户更高的安全需求。

同时中国企业整体处于数字化转型窗口期，网络安全的需求也是快速迭代，安全从满足合规性需求逐渐向内生性需求转移。数字化进程加速与新场景技术落地，导致网络安全攻击面快速扩大，由传统的被动相应策略向主动防御理念过渡。云计算、大数据、工业互联网、物联网等场景下的数据资产价值不断放大，面对日益频繁的安全威胁，安全不再是合规需求，正在转化为产业发展的“内生需求”。

因素二：外部驱动力：政策合规

随着国际局势不确定性增加，网络安全上升为各国的国家安全战略，近年中国加快了网络安全相关法规政策的出台节奏，逐步完善网络安全制度建设。

年份	安全相关法规
2016	《国家网络安全检查操作指南》《国家网络空间安全战略》《中华人民共和国电信条例（第二次修订）》《中华人民共和国网络安全法》
2017	《国家网络安全事件应急预案》
2018	《网络安全等级保护条例（征求意见稿）》《中华人民共和国电子商务法》

2019	《国家政务信息化项目建设管理办法》《中华人民共和国密码法》《最高人民法院、最高人民检察院关于办理非法利用信息网络、帮助信息网络犯罪活动等刑事案件适用法律若干问题的解释》
2020	《民事案件案由规定（2020 修正）》《商用密码管理条例（修订草案征求意见稿）》《2020-最高人民法院关于审理利用网络侵害人身权益民事纠纷案件适用法律若干问题的规定（2020 修正）》
2021	《关键信息基础设施安全保护条例》《中华人民共和国个人信息保护法》《中华人民共和国数据安全法》《最高人民法院关于审理使用人脸识别技术处理个人信息相关民事案件适用法律若干问题的规定》

资料来源：公开资料整理

发展趋势

趋势一：产业安全技术逐步演进

云端开发、安全运维体系变革及容器安全作为新的风口开始出现、发展；零信任产品从概念化逐渐演进为关注实效；威胁自动化检测与响应增加生产效能，弥补人才短缺问题。

- 1 云端开发、安全运维体系变革及容器安全增长趋势强劲
云原生技术飞速发展，以往计算技术和基础架构变革、软硬件更新速度以年为单位计算，而现在随着以微服务、容器、DevOps为特征的云原生技术飞速发展普及，云上的虚拟主机部署时间缩短到了分钟甚至毫秒级，产业链上下游的发展速度遭受巨大影响，大大缩短了设计、开发、测试、交付到运营阶段的安全开发时间，很多传统的安全方法、理论、模型和管理方法都不再适用于现阶段的计算周期。容器安全也伴随着容器软件市场的飞速发展将实现2-3倍增幅，在传统云厂商、新锐安全厂商的积极部署下，保持可观的增长。
- 2 零信任将带动网络安全行业发生泛化、滥化、概念化的转变
零信任打破了产业安全的传统范式及网络安全边界，欧美领先IT企业率先布局零信任，国内腾讯、奇安信、深信服等围绕零信任布局加码，零信任网络访问成为行业标志性的安全技术，零信任在政府、企业有广泛的落地应用，但实际实施过程中存在一定的应用问题，后续将在运营分析、功能扩展等方面进行进一步扩展。
- 3 威胁自动化检测与响应增加生产效能，弥补人才短缺问题
目前我国中小企业缺少专业的安全人才，大多数安全团队也疲于在分散的安全工具和系统之间频繁切换，面对重复性、误报率较高的告警增加了安全防范的繁复性，使得企业数字化转型面临一定的困境，影响了安全运营效率和威胁应对的效果。安全编排自动化与效应（SOAR）、扩展检测响应（XDR）等技术面向企业安全运营效率和威胁应对，将多种安全产品改造成成为统一的解决方案，提升企业的威胁智能感知、智能决策和处置的自动化水平和能力，整合企业的安全能力、资金、人力等资源，促进产业合作与技术协同发展。

趋势二：数据安全治理是数字经济快速发展的基石，数据安全行业将高速增长

我国数字安全治理法规陆续提出“建立健全数据安全治理体系”“建立数据分级、重要数据识别与重点保护制度”“建立数据产权结构性分置制度”，充分保障数据生产、流通、使用过程中各参与方享有的合法权利。解决数据安全领域的突出问题、提升数据安全治理能力迫在眉睫。

工信部等 16 部门发布的《关于促进数据安全产业发展的指导意见》（以下简称《指导意见》）提出，到 2025 年，数据安全产业基础能力和综合实力明显增强，数据安全产业规模超过 1500 亿元，建成 5 个省部级及以上数据安全重点实验室，攻关一批数据安全重点技术和产品。发展数据安全产业对于提高各行业各领域数据安全保障能力，加速数据要素市场培育和数字价值释放，夯实数字中国建设和数字经济发展基础有着重要意义。

从国家层面来看，未来各监管部门将加大对数据安全的监管，其中包括国家数据分类分级保护制度的建立，各地区、各部门也将按照国家数据分类分级要求，对本地区、本部门以及相关行业、领域的数据进行分类分级管理，从企业层面来看，数据安全将从过去少部分机构的风险控制需求转向全面的合规建设需求，政企用户在数据分级、数据治理，以及数据全流程管理、数据防护体系的建设成为了网络安全预算和支出的重点。

趋势三：网络安全攻防真正进入智能化对抗时代，AI 或将带来新型网络攻击

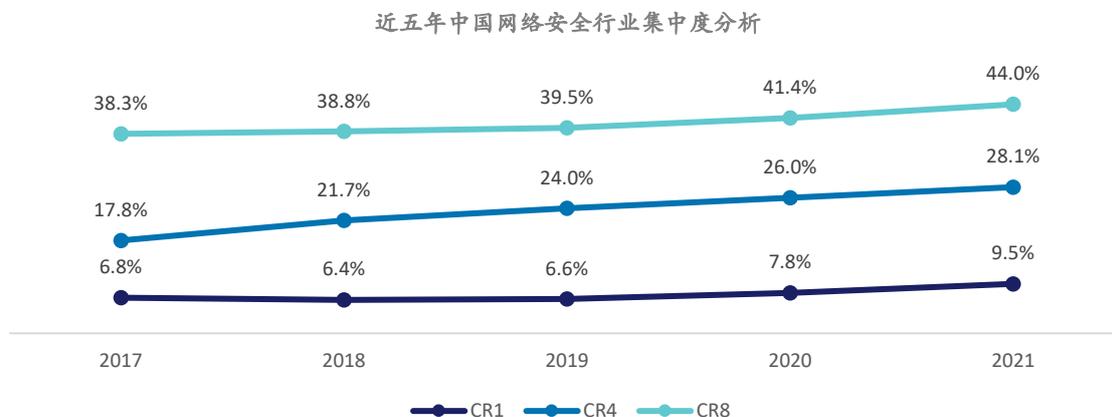
安全攻防在 AI 技术的加持下进一步强化，ChatGPT 加速网络攻防 AI 化，恶意行为者能会使用 ChatGPT 或类似的语言模型通过社会工程、撞库攻击、生成恶意软件等几种方式提高其网络攻击的有效性，而企业也可以使用 ChatGPT 进行钓鱼检测、密码破解、恶意软件检测和自动事件响应更好地执行安全计划。

从攻击侧来看：一是人工智能技术有望成为安全的颠覆者，未来将被攻击者广泛运用。人工智能技术不仅能提升攻击的速度和准确性，还可用于社会工程攻击、数据投毒攻击、模型窃取等领域；二是包括 Web3、量子计算、AI 编码工具在内的前沿技术尚不成熟，存在大量的潜在漏洞；三是云技术的不一致性以及错误配置将给企业带来安全威胁。

从防御侧来看：一是融合一体化是一直以来的技术趋势。2023 年将看到 IT、OT、IoT 相关安全能力融合的产品或方案；二是多因素身份认证（MFA）在提升易用性的同时带来更高的安全性要求。Thrive 指出，随着零日攻击不断增加，MFA 将被广泛应用以减少外部攻击面；三是云原生安全、安全情报、安全运营等技术将共同提升云生态的安全性；四是基于 AI/ML 建模的安全分析进行异常识别，能够提升自动化能力，减少运营成本；五是混沌工程将提高安全性。2023 年，企业将改进其数据安全测试流程，逐步部署混沌工程来夯实企业弹性。

趋势四：传统厂商具备综合优势，新兴安全企业有望取得单点突破，并购整合成未来趋势

2021 年我国网络安全市场 CR1 为 9.5%，CR4 为 28.07%，CR8 为 43.96%，整体市场集中度进一步提升。头部企业的竞争优势和市场规模在不断扩大。这些头部综合厂商正在不断建立更完备的云安全产品线和技术储备，积极切入云安全、工控安全等新场景，通过拓宽销售渠道与并购的方式发展客户并完善产品线，打造平台型解决方案服务商，在通用安全、产业地位、渠道和整体需求方案上优势明显。



资料来源：赛迪研究院

另一方面，由于网络威胁越来越专业化，攻击面的暴露日渐增多，网络安全产品和服务细分领域呈现逐渐增多的趋势，行业具有明显的碎片化特征。相应地，在新的碎片化场景和技术不断涌现的背景下，在特定细分领域有明确差异化竞争优势的“新安全”厂商，有机会借助这些碎片化的新兴发展热点，在传统安全厂商综合实力已相当完备的情况下单点突破。

此外，近年来全球网安领域融资并购众多，据 Momentum Cyber 公布的网络安全年鉴，2021 年全球网络安全领域的并购共 286 笔，披露总价值为 775 亿美元，热门领域包括安全咨询/MSSP (Managed Security Service Provider, 安全托管服务提供商)、风险与合规、云安全、数据安全和威胁情报/事件响应等。同时，越来越多并非主要从事网络安全市场的公司购买安全公司以更好地保护他们的数据和客户，比如全球零售商 Schwarz Group 收购了云安全公司 XM Cyber，以增强其数字产品的安全性；谷歌云收购 Siemplify，来为其云平台客户提供了一套安全工具，Siemplify 增强了其增强的安全编排、自动化和响应 (SOAR) 功能。

国内众多头部厂商也纷纷成立了产业基金布局投资并购，下一阶段有望出现更多的行业巨头进行产业整合。同时，对于新兴的安全公司，如果能在单点方向完成产品和客户验证，再通过并购扩展产品和服务矩阵，将能够进一步打开增长空间。

1.6.2 云安全

行业定义

云安全是指基于云计算商业模式应用的安全软件、硬件、用户、机构、安全云平台的总称，用于保护云计算数据、应用和相关结构的安全服务，是云计算与信息安全相互赋能所孵化的新概念。

云安全产品分类

云计算安全	云安全应用	新安全产品和服务
云服务提供商 (CSP) 为配套云服务而提供的安全产品	将传统的安全功能以云服务方式交付，通常也称 SECaaS	基于云原生应运而生的“新安全”产品和服务
威胁检测	虚拟防火墙	CASB-云访问安全代理
云数据库安全		
API安全	虚拟IDS	CSPM-云安全配置管理
容器和工作负载安全		
用户行为监控		
合规与风险管理	虚拟IPS	CWPP-云工作负载安全防护平台

资料来源：公开资料整理

云原生技术的应用与发展提升安全需求的复杂性。云原生技术逐步突破容器、微服务、DevOps 等领域，形成完整的云原生产品架构，“非云原生”的安全产品与服务均不能满足云原生安全需求，未来，行业将针对云原生不同产品特性提供针对性的安全对策，从下至上构建完整解决方案。

根据美国国家标准技术研究院（NIST）云计算安全工作组在 2013 年 5 月发布的《云计算安全参考架构（草案）》给出的云计算安全参考架构（NCC-SRA），云计算有三种服务模式：IaaS、PaaS、SaaS；四种部署模式：公有、私有、混合、社区。

云自身安全与传统安全比较

	云安全	传统安全
安全内容	<ul style="list-style-type: none"> 内容更加广泛，需要格外关注虚拟化技术带来的安全挑战（网络、存储、服务器虚拟化等） 	传统的安全解决方案，不考虑虚拟机安全
安全规模	<ul style="list-style-type: none"> 云计算系统部署在包括大规模物理基础设施数据中心中，其复杂性使安全问题并不局限在单一设施，而是完整的系统安全 	传统的安全解决方案关注单机安全
安全边界	<ul style="list-style-type: none"> 云计算的发展使云计算的应用场景不断拓展，产品界限不断模糊，安全解决方案往往不局限某一模块，而是根据用户需要提供攻防解决方案 	传统的安全方案可以清晰划分出物理与程序的安全边界
安全技术	<ul style="list-style-type: none"> 云自身安全技术需要考虑云计算的分布式计算与存储，网络式网络以及虚拟化与虚拟化管理平台等 	关注安全软件技术和安全硬件技术面对的安全风险，往往采用后期升级或补丁的形式，安全技术并不复杂
安全管理	<ul style="list-style-type: none"> 云自身安全管理复杂灵活，需要根据部署模式与服务模式差异进行调整，同时需要与租户及监管等多方配合 	传统的安全解决方案实施与管理相对简单清晰，安全管理往往是由用户承担主要责任

资料来源：公开资料整理

区别于传统安全是基于边界的理念，云计算具备系统平台开放化、计算网络存储虚拟化、数据所有权与管理权分离化等特点，因此云安全与传统安全在安全内容、安全规模等诸多方面存在一定差异。

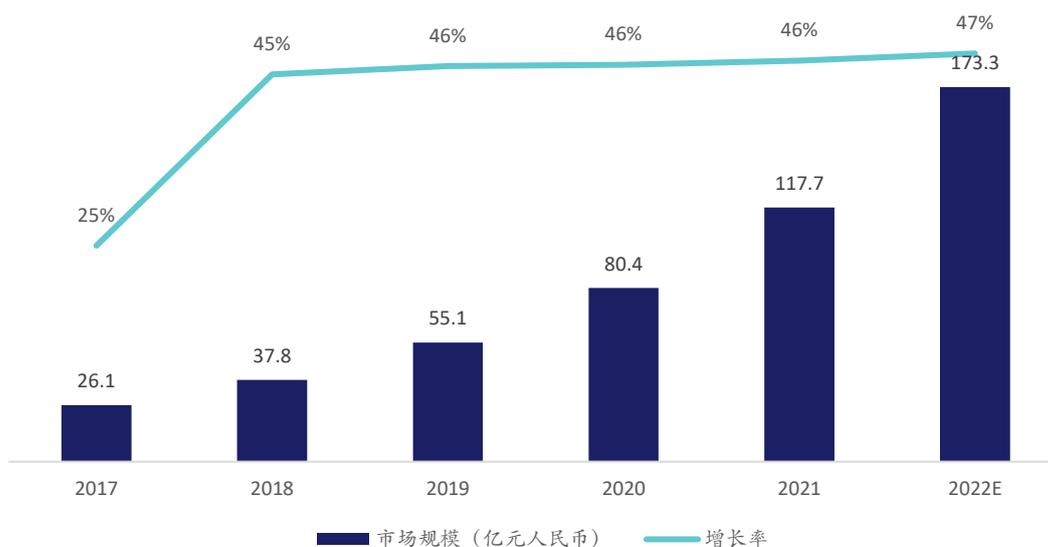
上云可以解决企业采购安全设备、投入研发、招聘专家的成本，相对于自建安全防御体系可以显著降本增效。一方面云安全产品模块化、敏捷化和傻瓜化易于用户操作，另一方面云上安全防护体系的弹性在攻击波峰可以实现高强度抵御，在攻击波谷可以释放多余算力，降低企业成本。

市场空间

2021 年中国云安全市场规模超百亿元人民币，同时，自 2018 年以来，中国云安全市场保持着 40% 以上的年增长率。

海外云计算起步较早，且细分领域 SaaS 市场发展成熟。而国内企业数字化进程、上云率较美国还有差距，企业安全意识较为薄弱，针对云场景下的安全产品比重仍较小。随着我国上云及数字化进程的加速，云安全产品有着较大的发展空间。

2016-2021中国云安全市场规模



资料来源：CCW Research

目前国内的云安全发展速度不及其他云安全细分领域。但一方面，产业互联网深化催生多种行业的云安全需求，用户端的需求发现推动行业发展；另一方面，随着产业需求的扩大，除云服务厂商外，传统的安全厂商也陆续布局云安全领域；另外，《网络安全法》《数据安全法》等相关领域政策条款逐渐落地，政策为行业快速起量助力。未来，云安全市场具备广阔的市场空间与发展潜力。

发展趋势

1. 云安全的下半场是云原生安全和云应用安全

随着云原生市场如火如荼地发展，云原生安全也水涨船高。各大云厂商尤其是 IaaS 厂商已经将云原生安全作为云安全的战略重点。此外 SaaS 市场也达到了爆发的拐点，各垂直领域软件厂商都纷纷向 SaaS 转型，因此 SaaS 安全也会成为云安全下半场的焦点。

云原生主要包括容器、不可变基础设施（基础设施即代码）、弹性服务编排、微服务、开发运营一体化（DevOps）、CI/CD、Serverless 等技术。云原生安全作为一种新兴的安全理念，强调以原生的思维构建云上的安全建设、部署与应用，即云客户不需要进行额外的安全部署或配置就天然具备安全能力。云原生安全主要包括容器安全、微服务安全、DevSecOps、Serverless 安全等。其中容器安全又包括容器本身的安全、镜像安全、编排（如 K8s）安全、注册安全、宿主操作系统风险等。

过去的一年里，利用 SaaS 平台的网络攻击行为激增，SaaS 安全产品和工具的增长作为回应，例如 SaaS 安全状态管理(SSPM)工具。SSPM 正在帮助组织深入了解他们的整体 SaaS 产品组合，以确保他们在保持合规性的同时保持安全的可见性。未来将有更多 SaaS 平台将采用 SSPM。

2. 行业用户多选择多云安全

IDC 指出到 2023 年，40%的中国 1000 强企业将重置云选择流程，以关注业务成果而非需求，评估从设备到边缘以及从数据到生态的云服务商产品组合，以寻求在满足政策情况下加速创新。由于

客户需求和政策导向，边缘云、专属云、行业云、多云部署等趋势驱动云市场走向多态分布。分布式的多云安全中心将成为混合云、边缘云、多云部署下的核心技术和主要解决方案，将通过运营、运维、管控、调度进行多云融合，对外提供统一服务、统一运营、统一运维，提供多云业务安全的一体化安全纵深防护及一体化资源调度。

3. 专业云安全能力在具体细分业务场景实现规模落地

产业互联网的建设促使云安全产品及技术能力关注行业发展，针对金融、制造等易于受到安全威胁、对安全威胁较为敏感的行业打造适用性较强的垂直行业解决方案，通用的云产品技术能力将转向行业定制方案。

同时以云化交付方式解决云安全问题趋于普及。传统边界安全原则逐渐失效，云场景下有更多的安全产品软件化、虚拟化。如以态势感知为代表的态势分析产品能基于流量分析动态地核查云服务及应用服务的相关配置，持续对安全配置变更及威胁进行监控。

4. 身份认证演进从单一认证逐渐发展整合，操作流程逐渐简化

身份认证服务呈现出整合发展的趋势，传统 ACL（Access Control Lists，访问控制列表）提供单一认证服务，单点登录功能可以使用户一次登录满足连续验证，身份认证服务系统上云通过 IDaaS 模式依托云算力、云架构减少认证流程。早期的 IAM（Identity and Access Management，身份识别与访问管理）服务多面向企业内部员工管理，但是信息化促使公众版身份认证需求延伸，在 IAM 的基础上，CIAM（Customer Identity and Access Management，客户身份识别与访问管理）在功能方面实现更多的技术和功能的拓展。

5. 安全产品云化促进产业整合，行业或现并购热潮

安全赛道面向不同的产品应用呈细分化趋势，安全云化促进系统整合，产业未来或呈现并购趋势。普通用户缺乏整合安全技术和产品的能力，安全行业巨头包括奇安信、启明星辰，未来可能提供一体化的安全解决方案，减少产品购买种类与数量。字节、BAT 等大厂在关注网安赛道或者并购一些网安赛道企业，传统的安全赛道实际上是打补丁的思维，第三方安全厂商是安全系统的补丁层。但是业界近年强调自身系统安全，把系统的漏洞、系统的开发，甚至把一些安全理念都植入到系统开发里。专业的安全厂商慢慢被大的行业巨头整合，安全能力也将整合到大厂商本身的系统和产品里，行业并购将成为未来趋势。

1.6.3 数据安全

行业定义

数据安全主要是指为数据处理系统建立和采用的技术和管理的安全保护，保护计算机硬件、软件和数据不因偶然和恶意的原因遭到破坏、更改和泄露。

数据安全关键技术

数据加密技术：以密码技术为基础对数据进行编码转化的保护方法，网络安全和数据安全领域的通用关键技术

数据脱敏技术：在不泄露敏感信息的前提下保留数据源的可用性，是目前应用最多的数据安全保护技术手段

数据识别技术：主要目标是识别和发现敏感数据，从而能够更有效地实施敏感数据保护，是精准数据安全防护的基础

数据标记技术：对需要保护的数据增加标记信息，是实现数据分类分级安全防护的基础

数字水印技术：永久镶嵌在其它数据（宿主数据或载体数据）中具有可鉴别性的数字信号或模式，且不影响宿主数据的可用性

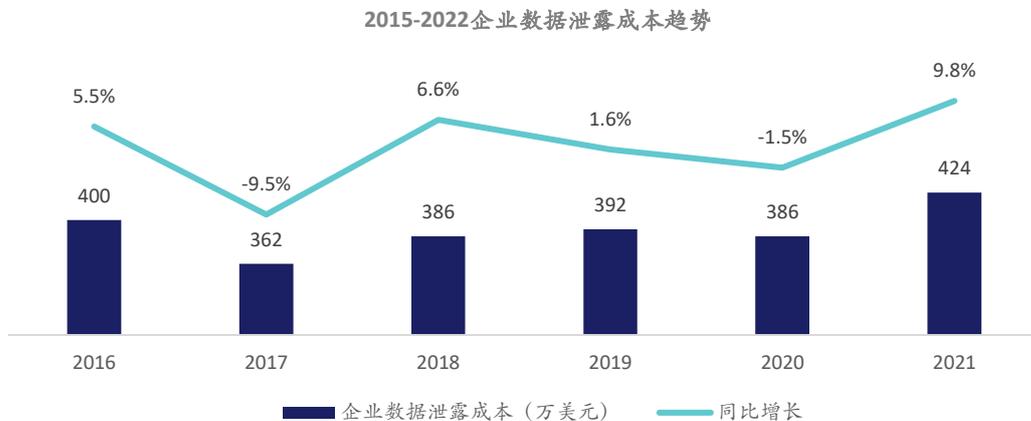
隐私计算技术：隐私计算是在提供隐私保护的前提下，实现数据价值挖掘的技术体系

资料来源：汉能分析

数据安全技术最初是网络安全技术的一个分支，数字经济的发展和信息技术的演进，逐渐推动数据安全形成一套独立的技术体系。数据安全技术主要可分为三类，第一类为基础数据安全技术层，包括密码技术、访问控制、可信计算等通用性较强的安全技术，网络安全领域这些技术用于保护网络与信息系统的的核心。第二类是以数据为核心，围绕数据要素在全生命周期中的安全需求，对数据实施识别、变形、标记、计算等操作的技术集合，包括采集阶段的数据识别、分类分级标记，存储与应用阶段的加密、脱敏、去标识化，以及共享流通阶段的隐私计算、数据水印等。第三类组合多种数据安全技术，实现数据安全保护、安全检测/监测、隐私保护、追踪溯源等应用场景下的数据安全功能。

市场空间

2022年IBM发布《2022年数据泄露成本报告》，近年企业平均数据泄露成本居高不下，2022年高达435万美元。过去两年数据泄露成本增加了近13%，同时数据泄露事件也可能导致商品和服务成本上升。



资料来源：IBM《2022年数据泄露成本报告》

2021 年我国数据安全市场规模约为 53 亿，同比增长 30.7%，随着上位法律 and 政策的出台，以及规范标准的加速落地，未来数据安全市场仍将保持较好的增长态势。社会整体对数据安全的重视程度显著提升，2021 年采购数据安全产品的项目数量约 23,000 个，同比增长 28%，其中，2021 年数据安全专项采购项目约 3,000 个，同比增长约 43%，明显高于行业平均增速。

发展趋势

1. 数据安全规则体系进一步健全和细化，成为战略布局重点

《数据安全法》《个人信息保护法》相继出台，我国数据安全和个人信息保护规范体系框架已经基本形成。数据分类分级、数据安全评估等制度将进一步细化，配套的数据安全规范和标准体系也将进一步完善。未来更多关于数据安全审查、数据安全监测等数据细则将规范数据安全体系框架。同时，全球数据安全博弈加速，新冠疫情的常态化防控，都将数据安全行业提升到战略地位。未来数据安全行业将成为国家核心发展产业。

2. 数据安全技术创新突破，数据可用不可见是安全新需求

数据生命周期逐渐演变为多链条形态。日益放大的数据价值对数据共享、交易等环节需求也大大提高，数据的应用场景和参与角色发生了变化。同一数据源同时服务于多个数据提供者与使用者，数据分级、隔离、访问控制是实现数据“可用不可见”的安全新需求。

同时数据安全产品和服务垂直细化的趋势愈加明显，促使数据安全企业的产品结构愈加周密，专业程度愈来愈高，企业与企业之间、行业与行业之间的独立性越来越强，专业化聚焦基础上的“差异化共存”成为商业主流，以“需求定制”为驱动的专业型产品供给时代正在到来，专业型数据安全企业将迎来创新发展新机遇。

3. 隐私计算产业发展驶入快车道

国家工业信息安全发展研究中心《中国隐私计算产业发展报告（2020-2021）》显示，基于隐私计算的数据交易应用模式市场或将达到千亿级。Gartner 认为，到 2025 年将有一半的大型企业机构使用隐私增强计算，从而可以在不受信任的环境、多方数据分析中处理数据。“隐私计算”技术能够在保证数据隐私性的情况下，实现对数据的计算与分析。

作为平衡数据流通与安全的重要工具，隐私计算将成为数字经济的底层基础设施，为各行各业搭建坚实的数据应用基础。同时，由于用户对个人隐私保护的需求日渐强烈，隐私计算的发展前景也将会更加广阔。随着政策与需求的双重驱动，隐私计算技术和产品的成熟度快速提升，在近年逐渐由研发阶段转化到实施阶段。根据隐私计算联盟统计，进入实施阶段的产品比例逐年提升，截至 2021 年年底，进入实施阶段的产品比例由 2020 年的 38% 上升至 48%，部分产品能够支持较大规模应用的实施。

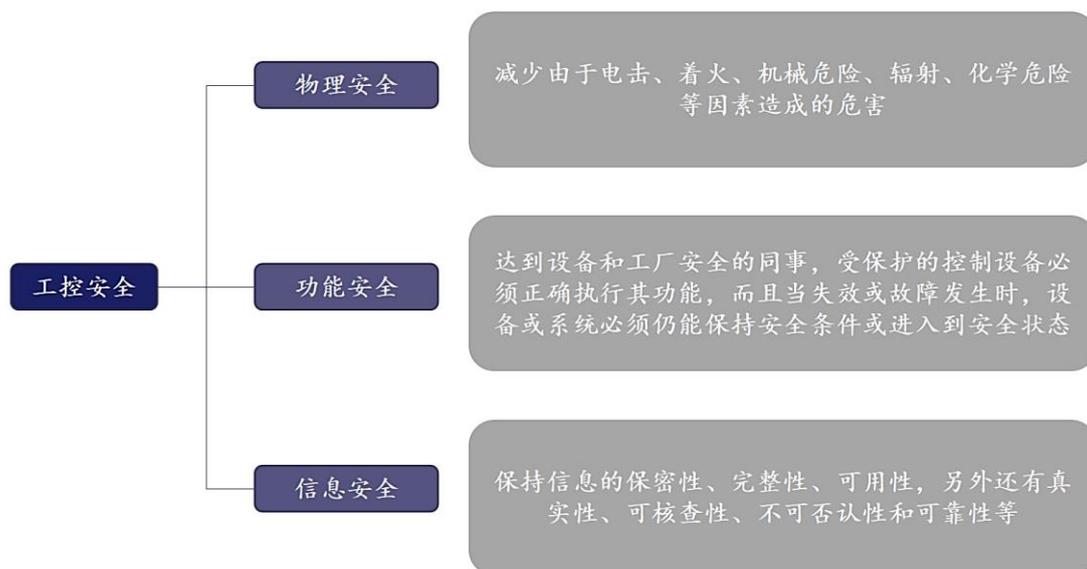
1.6.4 工控安全

行业定义

在 IEC 62443 标准中，工业控制安全的定义为：

- 1 保护系统所采取的措施
- 2 由建立和维护系统的措施所得到的系统状态
- 3 能够避免对系统资源的非授权访问和意外的变更、破坏或损失
- 4 基于计算机系统的能力，能够保证授权人员和系统的合法操作权限，避免非授权人员和系统修改软件及其数据或访问系统功能
- 5 防止对工控系统非法、有害的入侵，或者对其正常操作的干扰

具体而言，工控安全是对大型基础设施上信息安全和防护的响应，工厂的生产网络连接控制装置和控制系统，工控安全结合网络系统与物理设备，部署网络防护装备，由管理平台统一管理，维护工业生产装置的安全。



工控安全行业的技术门槛在于安全防护技术与各行业工控系统的深度结合。工控安全企业需要对每个行业的主流工业控制系统、主流通信协议、主流工艺非常了解，同时需要在安全方面有技术积累，比如协议的解析、基础的网络防护、智能学习和异常建模分析等。

另外，工控安全领域有覆盖企业多、业务场景杂、信息化基础设施薄弱等特点。工控安全产品难以“标准化”，因此“长尾效应”也同样适用于工控安全。



市场空间

2020 年全球工业网络安全市场规模大约为 152 亿美元，预计到 2026 年将达到 223 亿美元。而 2020 年中国工控安全市场增长率为 65.4%，市场规模达到 30.1 亿元，未来三年，预计工控安全市场将仍然保持高速增长，2023 年，市场规模将突破 100 亿元。

目前我国的安全建设仍处于初级阶段，市场对安全策略、制度、流程等方面欠缺全局考虑，并且工业用户缺少相关技术人员对产品效能和服务质量实现有效评估，自身建设水平亟待提升。

市场上工控安全产品发展较为初期，部分产品与工业场景贴合度不高，未完全发挥工控安全产品的防护作用。

工控安全市场竞争格局高度分散，工业信息安全产业也尚未呈现产业聚集态势，行业整体处于低位，未来市场集中度有较大的提升空间。

发展趋势

1. 工业数字化转型驱动工控安全变革与重构

数字化时代工业互联网安全的风险来自互联网、云平台、大数据、互联网、5G 通信网络、工控系统等多维度安全威胁：一方面，针对能源、交通、电信等关键行业的网络攻击事件频发，对社会稳定运行和民众生产生活产生深远影响；另一方面，针对新技术、新场景的网络威胁日益增多，攻击手段、攻击战术和攻击目标都有了方向上的转变，利用漏洞实施链式攻击的行为更加频繁，网络供给通过多种手段规避网络安全防线，攻击者的攻击目标也越来越精准，瞄准“高价值”标的。

未来的发展方向将是面向云、网、边、端的工业安全整体保障体系建设，具备覆盖互联网安全、云安全、物联网安全、大数据安全、工控系统安全以及人工智能安全的全面安全防护能力。工控安全能力建设是一个整体，并不是部署一个或者多个安全产品就可以保障安全的。工业企业需要在部署必要安全技术防护措施的基础上，通过持续、有效的运营才能形成真正体系化的工控安全能力。

2. 工业用户安全防控意识提升，多数工业企业正处在安全转型期

目前来看，国内工业企业网络安全建设的第一驱动力还是合规监管，在 2023 年即将施行的《关键信息基础设施保护条例》与《网络安全法》（修订版）会成为持续加强工业企业安全合规建设的驱动力。工控安全建设的另一个驱动力在现阶段还会体现在对安全事件的响应和补救上，当实际遭受网络威胁的损失时，企业就会提升对工控安全建设的认知和理解。同时相对于之前与公共互联网保持隔离、阻断的独立状态，工控网络在逐渐从封闭转向联通、开放的状态，未来随着工业互联网逐步发展、试点示范不断推进，工业企业的工控安全意识显著提升，整体行业向产业化推进，细分行业进行区域化的部署及应用，未来有望实现大规模的行业级部署。

3. 技术创新引领行业升级，关键信息基础设施对工控安全技术提出更高要求

工控安全行业将从政策驱动转向防护效果驱动，工业用户将越发重视工控安全产品的服务效率及安全性能，转向动态、精准、整体防控等主动防御升级措施；与此同时，工控安全厂商也将不断进行技术创新，提升安全服务质量。

同时，2022 年 10 月 21 日发布的《信息安全技术关键信息基础设施安全保护要求》对工控安全提出了对抗未知威胁、对抗利用 0Day 漏洞的网络供给、对抗高级持续威胁、对抗供应链威胁以及对抗内部人攻击的技术要求，而现有主流的工控安全技术体系并不能满足这一要求，未来需要重点研发工控网络检测与响应、工控端点检测与响应、工控网络欺骗技术、被动工控网络空间测绘等多个技术或产品，从而满足关机保护中的高级威胁对抗需求。

4. 内容解析是基础，人工智能是未来的展趋势

工控系统的核心基础是工控协议和应用，但是相关协议繁复。为了解决安全问题相关技术方案必须支持内容智能解析，未来的技术趋势将是无需定制开发的语义解析技术，解决内容碎片化带来的诸多安全隐患。同时，AI 算法已经开始在规则确定的场景发挥作用，未来 AI 算法将出现在相对稳定的工业网络安全应用中。

1.6.5 代表案例



启明星辰

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

启明星辰是网络安全产业中主力经典产业板块的龙头企业。公司正处于从网络安全跃升到网络安全结合业务安全、数据安全“三位一体”的重大战略升级时期，重点布局数据要素化安全、涉云安全、大数据 AI 安全分析、工业数字化安全等新兴安全领域，叠加中国移动战略协同资源推动公司业务实现拓维和跃变；同时，继续强化启明星辰长期深耕的网络安全业务高质量发展，筑牢在经典网安板块的领先地位，在双业务引擎的驱动下，促进公司业务稳健、提速、健康发展。启明星辰产

品体系覆盖网络空间安全和数据安全的八大门类，包括边界安全、安全检测、安全管理、终端安全、应用安全、云安全、工控安全、数据安全，产品形态包括硬件、软件和服务。

产品技术优势：

历经二十余年的发展，启明星辰积累了六大核心技术能力，前三类是能力突破型技术，即原生安全技术、范式化强化分析技术、研发与产品底座技术；后三类是场景类技术，即 DICT 场景技术、体系化管理治理场景技术和行业应用场景技术。

（一）原生安全技术

1、持续领先的脆弱性研究和威胁分析能力：启明星辰的积极防御技术研究院是国内最早成立的安全技术研究队伍之一，下设十个实验室，具备实战演练、脆弱性研究、工具开发、应急响应等安全能力，覆盖全国区域和行业的客户需求。持续保持 CNVD（国家信息安全漏洞共享平台）企业单位原创积分排名第一。

2、威胁情报能力：启明星辰 VenusEye 威胁情报中心，以“数据驱动运营，情报赋能安全”为理念，以威胁情报生产技术、威胁情报数据知识、威胁情报运营体系为核心，综合运用人工智能、沙箱集群、同源分析、知识图谱等先进技术，聚焦高价值情报的生产和应用，赋能安全产品和运营服务。

3、新一代威胁检测和防御技术：包括攻击链条还原技术，基于海量日志关联分析，结合 ATT&CK 分析框架，还原完整过程。全流量分析取证技术和加密流量检测技术，针对长周期高隐蔽性的 APT、加密恶意流量，实现威胁溯源、分析取证和威胁预判与防御。欺骗防御技术，针对复杂的网络和资产部署环境进行场景化的模拟仿真部署，精准捕获威胁行为、威胁手段等，进一步扭转威胁与防御之间的攻防不对称。拟态防御技术，降低内网横向移动带来的风险，阻断外网未知威胁，有效保护网络关键信息。

（二）范式化强化分析技术

1、AI 安全分析技术：应用 AI 来识别可能存在的恶意行为，通过监督学习训练识别恶意行为流量和非正常业务行为的异常流量的模型。基于威胁场景知识图谱，结合安全运营中心的部署，将 AI 安全建模和赋能能力作为基础设施“右移”到用户的生产环境中，常态化对 AI 安全分析模型进行全生命周期管理和持续快速迭代。公司研发的基于 ModelOps 技术架构的 AI 安全分析和赋能平台，标准化整个 AI 安全分析模型的建模过程，向用户直接交付 AI 模型的建模、运营和管理能力，并以标准化的接口向其它安全产品的 AI 安全分析赋能。

2、UEBA 行为分析技术：该技术可嵌入到其他安全产品中，或与其他前沿技术相结合。实时将用户、设备和应用等实体相关联，为可疑威胁的追踪定位提供数据支撑。对网络中活动的用户、设备资产实时进行全方位画像，准确监测报警异常行为，不间断地进行特征提取，构建行为会话组合和用户画像，发现并纪录用户、设备、应用等维度之间的隐藏关系。基于行为会话数据，通过机器学习建模，建立用户、实体的活动基线，对偏离基线的行为，进行告警，辅助发现隐藏威胁，为安全威胁追溯提供更丰富的信息。

3、平行仿真技术：基于虚拟化、云计算、AI、数字孪生技术，构建与客户现网高度逼真的网络和业务仿真环境，集成先进攻防策略、攻防资源及攻防能力，支撑数字孪生城市靶场。

（三）研发与产品底座技术

1、大数据 AI 平台——盘古平台：是公司研发的第四代底层架构平台。以盘古平台为坚实基座，借助安全数据中台、AI 智能分析、低代码可视化、SOAR 自动编排响应等技术，通过组装式应用程序框架技术组建响应快、高性能、可扩展、高灵活性、并具有弹性与韧性的产品解决方案。

2、高性能网络流量处理技术：满足高带宽低时延的要求，包括基于 FPGA 的大流量检测技术，公司检测产品可支撑上百 G 的大流量检测场景，提供高级语言插件模块能力，灵活的应对复杂流检测扩展能力，开创性的实现了 FPGA 协处理与业务 CPU 结合应用，通过 FPGA 辅助加速，能够使检测整体性能提升 3 倍以上。

（四）DICT 场景技术

1、数据安全场景：按照数据安全建设要求，结合数据生命周期，围绕敏感数据梳理及管理体系建设、传输加密与密码安全、敏感数据权限控制、人员访问控制、邮件泄露防护系统、数据库监控与审计系统（包含数据脱敏）、终端防泄密管理等，推出数据绿洲框架体系，构建以大数据技术为底层的大数据安全治理管控平台，创造性地解决了数据要素在采集、传输、存储、使用、销毁等环节的安全问题。引进以身份为中心，面向业务与数据，持续的身份认证和动态授权的零信任体系。不断精进与超越，参与到大数据领域的“数据流通、共享与交易”这个最具价值的环节之中，为大数据的综合利用提供数据服务、安全的数据开放和数据共享服务。

2、涉云安全场景：基于安全资源池和服务链编排技术实现安全能力一键交付、降低资源消耗。“三协同、一体化”综合云安全管理平台，实现云地协同、云边协同和多云协同。全面云化各安全能力，构建高稳定、高性能、高适用性的虚拟化原子安全能力。基于静态深度文件检测、多维度容器微隔离、AI 学习、文件防御、行为建模等技术，构建了云原生全流程生命周期防护体系。

3、工业互联网安全场景：通过深入研究 IT 与 OT 的融合安全技术，基于上百种工业协议的细粒度解析与逆向分析、面向工控系统的脆弱性挖掘和 Fuzzy 测试（已挖掘 200+）、形成了以工业安全防护、工业安全检测、工业互联网安全管理平台、工业互联网安全服务为基础的工业控制安全体系，实现了对关键基础设施工业控制系统全行业场景化覆盖。

4、5G+工业互联网场景：提供 5G 全接口深度检测能力，针对 5G 边缘接入、网络切片、信令风暴、异常信令提供深度分析与检测。

5、物联网安全场景：提供轻量级设备节点识别、认证及可信控制技术，并行高速指纹提取技术，海量指纹库平台构建和安全可视化技术，基线智能生成和异常预警、防护技术，针对视频类物联网设备的视频仿冒检测和视频高效编解码与隐形水印技术，实现了云、边、端立体物联网安全防护架构。

（五）体系化管理治理场景技术

1、关键基础设施安全运营体系，公司提出“12358”的新一代网络安全服务体系，以安全运营中心为核心，以合规+风险为驱动，在等保和关基保护的合规性要求基础上，对风险进行实时的监测和控制，即满足合规要求，又注重风险管理。

2、风险管理体系，以安全管理与态势感知平台为中心协同全面的基础安全产品能力，实现全面、准确的风险管理。

（六）行业应用场景技术

公司依托于多年行业客户的基础优势，覆盖多种行业应用场景的安全需求。电力行业网络安全，覆盖电力行业的“发、输、变、配、用、调”各个专业和业务场景。金融科技风险管控，公司建立金融科技风险度量指标体系，并在度量专用平台上落地实施，逐步实现工具和自动化的风险预警和持续管理，有效掌控金融科技风险状况，全面提升整体金融科技风险防控水平。医疗行业数据安全，公司推出《医疗行业网络信息安全解决方案》，结合多年实战经验，提供网络安全监管、医院数据安全加固方案，巩固强化医疗卫生网络安全保障体系，应对医疗数据泄露风险。烟草工业企业安全，作为行业内最早开展烟草行业布局的安全企业，公司拥有十多年烟草行业的经验沉淀与积累，与业内 200 多家单位进行合作，参与编写了《烟草工业企业生产网与管理网网络互联安全规范》等多项行业标准。智慧民航场景安全，公司推出智慧机场工控网络解决方案，构建出多维度、深层次的安全场景化方案，建立安全管理制度、安全团队建设、统一安全管理等措施，追求安全防护与用户业务深度耦合，不仅能够满足合规要求，实现 IT、OT、IoT 的整体防护，保障机场智能化运营的基本需求，还可以使运营单位自身具备安全能力，提高应急响应的水平。

标杆客户：

累计服务于大中小企业 10W+，覆盖政府、电信、金融、税务、能源、交通、制造等多个行业领域。在电力行业网络安全、金融科技风险管控、医疗行业数据安全、烟草工业企业安全、智慧民航场景安全等多个行业和业务场景，提供了大量实战案例。

综合评估：

启明星辰经过二十余年的发展和积累，是国内最具实力的、拥有完全自主知识产权的网络安全供应商。公司多款产品连续多年保持市场占有率第一，技术能力始终保持领先。启明星辰将持续在托管安全服务、涉云安全、数据安全治理、AI 大数据安全、商业密码技术、工控安全、车联网安全、安全咨询服务、安全培训等细分赛道布局，为数字中国的持续安全发展提供最佳实践。2022 年 6 月 17 日，启明星辰集团与中国移动集团达成投资合作，共同肩负起网络安全新使命。随着双方合作的全方位纵深推进，中国移动与启明星辰利用各自核心竞争力，在安全市场联合拓展、产品服务联合打造、能力体系协同建设、安全前沿协同创新等领域构筑更紧密的合作关系，积极探索网信安全新形势下新的发展机遇。

深信服  SANGFOR
深信服科技

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

深信服科技股份有限公司是一家专注于企业级安全、云计算及基础架构的产品和服务供应商，拥有智安全、云计算和新 IT 三大业务品牌，致力于承载各行业用户数字化转型过程中的基石性工作，从而让用户的 IT 更简单、更安全、更有价值。

传统网络安全产品：

产品类别	具体产品
边界安全	下一代防火墙 AF
云安全	信服云眼、云安全访问服务、云安全资源池
终端安全	终端检测响应平台 EDR
	企业移动管理 EMM
身份与访问安全	上网行为管理
	行为感知系统 BA
	SSL VPN
	统一身份安全管理系统 IDTrust
	全网行为管理 AC
零信任访问控制系统 aTrust	
威胁检测	安全感知平台 SIP
安全审计与运营	数据库安全审计 DAS
安全解决方案	网络安全等级防护（等保 2.0）解决方案
	网端云敏捷安全架构
	云安全解决方案
	安全运营中心解决方案

产品技术优势：

深信服在产品的设计研发初始，即追求极简运维，实现智能诊断，减轻排障压力，减轻企业不必要的运维压力与成本。UI 设计方面遵循少即是多的理念，尽量去除复杂操作，更多地使用一键式、向导式的配置界面，实现精简管理，IT 人员可以快速配置环境，降低 IT 管理复杂度与成本。

公司研发投入位居网安行业第一名，产品设计以客户需求为导向，注重各业务板块之间的协同效应。2020 年，深信服以 15.1 亿元研发支出位居同业前列，公司主要通过客户、合作伙伴、第三方研究咨询机构等多种途径集中收集市场产品需求信息，进行市场和趋势分析，最终产品兼顾用户需求和技术前瞻。

标杆客户：

目前深信服业务覆盖全球 50 多个国家和地区，为超过 10 万家企业级用户的数字化转型构筑稳固基石。深信服的主要客户为中小型企业，客户包括金融（保险、期货）、矿产、政府、交运、商贸零售行业内的合众人寿、紫金矿业、京东物流、顺丰速递、苏州农商银行、全家 Family Mart、申银万国期货和中国国际航空股份有限公司等企业。

综合评估：

深信服立足于网安，并将业务逐渐延伸至“云网端”全覆盖的综合IT厂商，实现多业态共同发展，并保持“每1-2年推出新产品，约3年做到行业前列”的节奏，定位于长尾市场，产品设计注重用户体验与价值、研发体系兼顾客户需求与技术前瞻，跻身国内网络安全龙头企业行列。

亚信安全 

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

亚信安全四大产品服务体系：1、以泛身份安全类产品和数据安全类产品为主体的数字信任及身份安全产品体系；2、以泛终端安全类产品、云及边缘安全类产品、高级威胁治理类产品和边界安全类产品为典型的端点安全产品体系；3、以大数据分析及安全管理类产品和5G云网边管理类产品为代表的云网边安全产品体系；4、以威胁情报、高级威胁研究、红蓝对抗、攻防渗透等为内容的网络安全服务体系。

公司依托于四大产品服务体系，构筑预测、防护、检测、响应的动态自适应安全模型，从数据的感知、认知到预知，从智能驱动到策略下发，意图建设全网免疫系统。

产品技术优势：

亚信安全是“懂网、懂云”的网络安全公司。“懂网”，承继亚信近30年互联网建设经验，以及在运营商行业市场的服务积累；“懂云”，深耕网络安全高精技术，亚信安全在云安全、身份安全、终端安全、安全管理、高级威胁治理及5G安全等领域拥有核心技术优势。基于“安全定义边界”的发展理念，亚信安全以身份安全为基础，以云网安全和端点安全为重心，以安全中台为枢纽，以威胁情报为支撑，构建“全云化、全联动、全智能”的产品技术战略，赋能5G时代的数字化安全运营。

亚信安全在中国网络安全电信行业细分市场份额占比第一，连续五年蝉联身份安全中国市场份额第一，终端安全中国市场份额占比第二，在威胁情报、EDR、XDR等细分技术领域均居于领导者象限，是中国网络安全企业10强。

标杆客户：

亚信安全的客户广泛分布于电信运营商、金融、政府、制造业、医疗、能源、交通等关键信息基础设施行业。运营商包括中国移动、中国联通、中国电信、中国广播电视网络；金融包括中国人民银行、中国银行、中国工商银行、中国建设银行、中国农业银行、招商银行、太平洋保险等；能源包括国家电网、中国石化、中国石油等。

综合评估：

亚信安全是中国网络安全软件领域的领跑者，是业内“懂网、懂云”的网络安全公司。亚信安全自2015年正式启航，以护航产业互联为使命，以安全数字世界为愿景，目前已成为建设中国网络安全的重要力量，成功执行建党100周年、历年两会等国家重要网络安全保障任务30余次。守护亿万家庭和关键信息网络，建设全网安全免疫系统，为我国从网络大国向网络强国迈进保驾护航。

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

奇安信专注于网络空间安全市场，向政府、企业用户提供新一代企业级网络安全产品和服务。公司目前安全产品品类超过百种，其中核心产品分为终端安全、边界安全、数据安全、实战型态势感知四大类。

态势感知	监管、研判与指挥	网络空间安全态势感知与协调指挥系统，智慧城市安全监管与运营响应平台，监管态势感知单机版，监管态势感知行业版，态势感知研判系统
	运营、编排与管理	态势感知与安全运营平台（NGSOC），安全编排自动化与响应系统（SOAR），安全资产管理系统，工业安全态势感知与管理平台
	攻防、检测与演习	威胁监测与分析系统（天眼），自动化渗透测试系统，攻击诱捕系统，实战攻防演习平台，实战化防御指挥平台，邮件威胁检测系统，DNS 威胁检测与日志分析系统，互联网安全云监测系统，网络空间测绘平台，补天全栈式 SRC 服务，补天众测
	情报、分析与支撑	威胁情报平台，ALPHA 威胁分析平台，日志收集与分析系统，大数据智能建模平台
数据安全	数据安全防护	数据库防火墙，运维安全管理与审计系统（堡垒机），数据防泄漏系统，数据库审计与防护系统，数据脱敏系统，特权账号管理系统（PAM）
	数据流通安全	数据交易沙箱系统，数据跨境卫士
	个人信息保护	隐私卫士
云安全	云计算安全	合规一体机，云安全管理平台，虚拟化智慧防火墙，超融合私有云系统，云安全中心（CSC）
	服务器安全	统一服务器安全管理系统，服务器安全管理系统（云锁）
	网站云安全	网站安全云防护系统（安域），网页防篡改系统
	云安全服务平台	Q-SASE 服务平台
工业安全	工业安全防护	工业互联网边缘可信防护系统，工业防火墙，工业网闸，工业主机安全防护系统
	工业安全检测审计	工业入侵检测系统，工业安全漏洞扫描系统，工业安全审计系统，工业安全监测与审计系统，工业日志收集与分析系统，工业安全检查工具箱，工业运维审计系统
	工业安全运营管理	工业安全态势感知与管理平台

	工业安全实验室	工控安全实验室
终端安全	终端安全防护	终端安全响应系统 (EDR)，终端安全运营平台 (ESOP)
	办公终端安全	网络安全准入系统 (NAC)，终端安全管理系统 (天擎)，可信浏览器，终端安全管理系统 SaaS 版 (天守)
	移动终端安全	移动威胁防御系统，移动安全管理系统，云手机安全管理系统，移动环境感知系统，移动应用自防护系统
	个人安全产品	奇安信天守安全软件
边界安全	防火墙与网关	新一代智慧防火墙，安全 SD-WAN，安全接入网关系统 (SSL VPN)
	网络隔离	光单向安全隔离数据自动导入系统 (单向光闸)，安全隔离与信息交换系统 (双向光闸)，数据安全交换平台，数据安全单向导入平台，跨网文件安全交换管理系统
	网络入侵检测与防御	入侵检测系统，入侵防御系统
	上网行为管理	上网行为管理系统，网络安全审计系统
	其他	服务调用平台，智能流量管理系统，抗拒绝服务系统 (Anti-DDoS)，Web 安全网关
开发安全	代码安全	开源卫士，代码卫士
	其他	漏洞扫描系统，应用交付系统
电子取证	终端取证	计算机取证分析系统，手机取证分析系统
	网络空间取证	云取证系统，星探网络取证系统
	综合取证	取证战星系统
	数据分析	星图智能分析系统，星源 APP 溯源分析系统
	现场勘查	计算机现场取证系统，星驰快速提取系统
	司法鉴定服务	奇安信司法鉴定
信创	信创通用产品	网络安全审计系统，安全隔离与信息交换系统，主机监控与审计系统，终端安全登录系统，防火墙，终端安全管理系统 (杀毒软件)，光单向安全隔离数据自动导入系统，流量管理系统，IPSec VPN 安全网关，数据库审计与防护系统，入侵防御系统，SSL VPN 安全网关，漏洞扫描系统，网络安全准入系统，可信浏览器
	信创专用产品	服务器审计系统，电子文件密级标志管理系统，电子文档安全管理系统，文档发文信息隐写溯源系统，打印刻录安全监控与审计系统，可信浏览器，运维安全管理系统，防病毒系统，主机监控与审计系统，终端安全登录系统

	信创造配产品	邮件威胁感知系统，网络空间安全态势感知与协调指挥系统，监管态势感知单机版，监管态势感知行业版，智慧城市安全监管与运营响应平台
零信任	零信任	终端环境感知系统，可信访问控制台系统，可信应用代理系统，可信API代理系统，Web应用防火墙，零信任统一身份认证与管理系统

产品技术优势：

公司创新性提出内生安全理念，把各种安全能力组件化，分别以系统、服务、软硬件资源等不同形态合理部署到信息化系统的不同区域、节点、层级中。同时，公司拥有 14 大攻防技术团队和 6 大创新服务及研究团队，致力于体系化打造和强化实战化的网络安全攻防能力、威胁情报和威胁发现能力、态势感知能力与应急响应能力。公司产品体系具备实战化、体系化、协同联动的优势。公司从国家对抗视角出发，以体系化和系统工程建设方法论为依据，将安全技术与信息化技术聚合，使得安全能力全面内生于信息化技术环境并覆盖整个 IT 范围，突破传统的单品销售思维，公司产品更契合下游客户新 IT 技术应用场景的安全需求。公司也打造了八大研发平台，以八大网络安全研发平台为基础核心组件，再配合少量定制化特殊组件，从而实现快速研发满足客户定制化需求的产品和解决方案，构建起独特的核心技术壁垒。

标杆客户：

公司深耕政企大客户多年，近年来公司来自政府及公检法司客户的收入占比保持在 40%以上，在国家级、省级、监管侧客户方面具有深厚积累，在上述客户群体中打造了众多标杆项目。典型国家级、省部级、监管口客户包括外交部、公安部、神华集团、新华社、国家核电和中国国际航空公司等。

综合评估：

公司是国内网络安全行业龙头，网络安全国家队，在收入规模、收入增速、研发投入、产品覆盖度等多个维度位居行业第一。相关产品和服务已覆盖 90%以上的中央政府部门、中央企业和大型银行。公司能够提供从规划到建设再到运行的全过程安全服务，以全链条安服能力提升客户粘性，并通过行业纵向规模化、区域横向规模化、体系化方案规模化实现快速扩张。技术优势领先叠加持续的市场扩张下，公司作为行业龙头成长空间巨大。

云安全



发展阶段：独立拆分

产品服务介绍：

长亭科技主营业务是为企业 提供网络安全的综合解决方案，全球首发基于智能语义分析的下一代 Web 应用防火墙产品。目前，公司已推出以攻（安全评估系统）、防（下一代 Web 应用防火墙）、知（安全分析与管理平台）、查（主机安全管理平台）、抓（伪装欺骗系统）为核心的新一代安全防护体系，并提供优质的安全测试及咨询服务，为企业级客户带来智能的全新安全防护思路。

产品技术优势：

公司以技术为导向，长亭科技产品与服务涉及到的算法与核心技术均领先国际前沿标准，如雷池（SafeLine）下一代 Web 应用防火墙和牧云（CloudWalker）主机安全管理平台，均通过算法迭代质变提升了检测准确率，在极低能耗的基础上实现高可用、高效率。我国存在大量私有云、政务云、混合云场景，网络架构复杂多样。长亭科技众多产品具备灵活的部署方式，高度适配新基建背景下的云时代大流量、智能计算等应用场景。

标杆客户：

客户主要分布在金融、互联网、政企、通信、医疗等多个行业。已服务了中国银行、中国农业银行、工商银行、建设银行、交通银行、光大银行、中国平安、广发证券、国信证券、爱奇艺、Bilibili、华为等系列知名客户。同时，因产品全面升级及与云端的良好适配，赢得了很多上云企业的青睐。

综合评估：

长亭科技团队具备一流的技术背景。在攻防领域有强大的前沿技术探索和落地能力。同时公司也不断创新升级产品，以下一代 Web 应用防火墙为拳头产品，搭建攻、防、知、查、抓为核心理念的产品+服务应用安全塔防体系。

安全管理



发展阶段：E+轮

产品服务介绍：

提供专业的威胁检测产品与服务，致力于成为企业客户的威胁发现与响应专家。公司自成立初始便专注于威胁情报领域，积累了深厚的威胁分析能力，已将情报数据能力和分析能力通过专业易用的产品赋能给客户，帮助企业建立全方位的威胁监控体系。主要产品与服务包括：

- 威胁感知平台 TDP：威胁情报驱动的新一代威胁检测与响应产品，特点在于全流量、情报驱动、双向检测、精准报警
- 主机威胁检测与响应平台 OneEDR：提供可视化溯源、超精准告警、全链路检测和灵感值 Agent 服务
- 互联网安全接入服务 OneDNS：提供全面威胁防护服务，实现 0 硬件无需实施、统一管控多职场，提供完整的终端处置闭环
- 威胁情报检测与分析 API：进行办公网/生产网的失陷检测、SOC/SIEM 等系统威胁检测能力增强、恶意文件/URL 分析及未知威胁发现、内外部安全事件关联拓线及攻击者溯源、公网开放应用或服务的访问源 IP 风险识别
- 威胁捕捉与诱骗系统 HFish：基于国内最广泛的蜜罐产品 HFish，日均活跃 2,000 个以上节点
- 客户成功服务：在产品之外向客户提供专属的指导和技术支持，实现客户持续收益最大化

产品技术优势：

公司聚焦于安全威胁的发现和响应，核心能力聚焦，树立了竞争壁垒。微步在线的核心能力在于数据分析的能力，而这样的分析能力以及积累的大量经验其实有很大的壁垒：微步在线以威胁情报能力切入，基于情报核心能力，打造了“检测-响应”产品矩阵，构建了包括威胁感知、威胁情报管理、云化端点响应、云化互联网安全接入、安全分析社区和应急响应服务等多个场景。

SaaS 化威胁检测与响应服务的行业属性并不明显。虽然网络攻击方式层出不穷多种多样，但并不会因为企业所属的行业不同而有本质上的不同。对于所有企业来说，安全威胁下，只有防或者不防，防住和没防住，没防住的话损失大小的区别。所以，微步在线的方案是适用于全行业的。

产品标杆客户：

微步在线的产品和服务广受认可，已经成为业内建设安全运营体系不可或缺的一部分，客户遍布政府、能源、银行、证券、保险、智能制造、互联网等领域和行业。标杆客户包括：招商银行、中信银行、农业银行、大家保险、民生银行、上海证券交易所、南方航空等。

综合评估

公司多次入选全球网络安全 500 强，是唯一连续四次入选 Gartner《全球威胁情报市场指南》的中国公司，2021 年获评工信部专精特新“小巨人”企业，2022 年获评沙利文《中国威胁情报市场报告》领导者象限增长指数第 1 名，并成为 Gartner《托管检测和响应服务市场指南》中国入选企业。政府、金融、能源、智能制造、互联网等行业的大型客户正在应用微步提供的新一代安全解决方案。公司开创并引领了中国威胁情报行业的发展，提供“云+流量+端点”全方位威胁发现和响应产品及服务，帮助客户建立全生命周期的威胁监控体系和安全响应能力。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
青藤云安全	基础设施	安全	云安全	自适应云安全服务商
观安信息	基础设施	安全	数据安全	信息数据安全解决方案提供商
全知科技	基础设施	安全	数据安全	新一代数据安全引领者
派拉软件	基础设施	安全	身份安全	身份认证安全管理服务提供商
竹云科技	基础设施	安全	身份安全	专注于身份管理和访问控制、云应用安全公司
珞安科技	基础设施	安全	工控安全	工业网络空间安全服务商
天地和兴	基础设施	安全	工控安全	工控安全整体解决方案提供商
威努特	基础设施	安全	工控安全	工控网络安全产品及解决方案提供商
科来网络	基础设施	安全	安全管理	致力成为全球领先的数字化互联智能时代的守护者

2. 平台层关键技术

2.1 人工智能 AI

行业发展趋势简述

行业定义

本报告主要探讨人工智能 AI 中的生成式 AI (Generative AI)，即指利用人工智能来生成文本、图片、音频、视频、代码、Logo、数字主播等内容。根据 Gartner 的定义，生成式 AI 通过各种机器学习 (Machine Learning, ML) 方法从数据中学习对象的组件，进而生成全新的、完全原创的、真实的内容 (一个产品或物品或任务)，这些组件与训练数据保持一定的相似性，而不是简单地复制。

生成式 AI 是在传统的决策式 AI/分析式 AI (Discriminant AI/Analytical AI) 的基础上发展而来，传统的决策式 AI/分析式 AI 的特点是学习数据中的条件概率分布，根据已有的数据进行特征提取并分析、判断、预测，典型应用如图像识别、人脸识别、商品/视频推荐算法、自动驾驶决策等，其本质是“分析已知世界”。生成式 AI 则更强调学习归纳后的演绎创造，通过模仿式、缝合式的生成创作，不断判别和进化，从而产生全新的内容，典型的应用如 Text to Text (通过文本生成文本)、Text to Image (通过文本生成图像)、Text to Code (通过文本生成代码)，其本质是“创造未知世界”。在过去，AI 经历了四次重大浪潮，当前生成式 AI 开辟了人工智能新纪元，AI 加速向通用人工智能 AGI 方向演进。

AI 四次浪潮演进史



2022 年被公众认为是“生成式 AI 元年”，生成式 AI 被 Gartner 列为 2022 年顶级战略技术之一，并入选中国信通院发布的“2022 人工智能十大关键词”。2022 年生成式 AI 领域标志性的事件有：

2022 年 4 月，OpenAI 发布 Dall-E2，用户文字输入想要的图像内容和风格即可迅速生成出对应的图像，比如输入“向日葵、梵高”，Dall-E2 可以生成一幅带有梵高风格的向日葵图片。

2022 年 8 月，Stability AI 发布文生图模型 Stable Diffusion，并免费开源了模型的权重和代码，随即引发了 AI 作画应用在全球范围内的爆炸式增长，相较于 Dall-E2，Stable Diffusion 的交互方式更加友好，用户可以从一组图片中选择一张更贴近自己想要的图片。

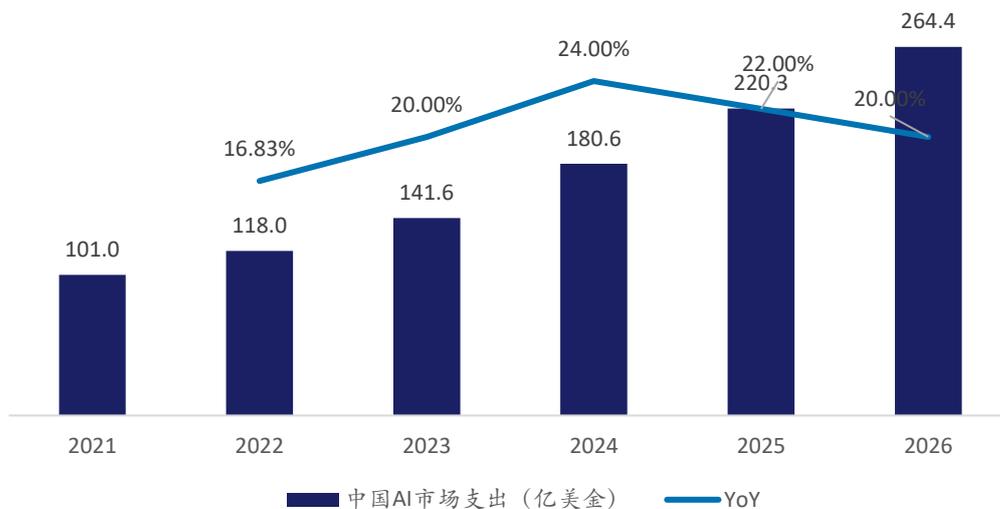
2022 年 11 月，OpenAI 发布 ChatGPT，它能够通过学习 and 理解人类的语言来进行对话，还能根据聊天的上下文进行互动，真正像人类一样来聊天交流，还能撰写邮件、视频脚本、文案、翻译、代码，写论文等。ChatGPT 一经发布便引发现象级传播，在 5 天的时间内注册用户超过 100 万，两个月后，其月活用户突破 1 亿，而为达到同样的月活用户数，Twitter 用了 5 年，Meta (Facebook) 用了 4.5 年，Instagram 用了 2.5 年。

未来已来，传统 AI 是学习人类如何认知世界，生成式 AI 是替代人类去创造世界，是社会生产力的大幅跃进。在传统 AI 的时代，诞生了字节跳动、特斯拉等千亿市值的公司，诞生了商汤、旷视等 AI 四小龙，随着生成式 AI 在文娱内容、营销设计、搜索引擎、工业仿真等领域的发展，下一个人工智能时代将诞生出更多伟大的公司。

市场空间

据 Gartner 预测，到 2025 年生成式 AI 产生的数据将占到所有数据的 10%，而 2021 年生成式 AI 产生的数据不到所有数据的 1%。另据彭博智库 (Bloomberg Intelligence) 最新发布的报告显示，生成式 AI 将引领全球 AI 市场进入十年期的快速增长潮，到 2032 年，生成式 AI 市场的规模将从 2022 年的 400 亿美元增长到 1.3 万亿美元，年均复合增长率达到 42%。中国作为全球第二大经济体，在 AI 市场中也扮演着举足轻重的角色。IDC 预计，2023 年中国 AI 市场支出将增至 147.5 亿美元，约占全球总规模的 1/10，预计到 2026 年中国 AI 市场将实现 264.4 亿美元市场规模，2021-2026 五年复合增长率 (CAGR) 将超 20%。

中国AI市场支出预测（2021-2026年）



数据来源：IDC

产业链全景

Generative AI 产业链全景图



生成式AI根据其技术实现的路径及应用可以分为基础层、中间层、应用层三个层面。

基础层是产业链的最上游，它包括了芯片、数据中心、AI服务器、云计算和光模块等细分板块，其中芯片是AI大规模训练所需算力的基础，云计算则为更多的中小厂商提供了云端算力服务，当前中间层、应用层超过50%的成本流向基础层，算力提供商成为生成式AI的最早获益者。ChatGPT的

母公司 OpenAI 独家授权开放给微软 Azure，微软对单个 A100 GPU 的收费是 3 美元/时，按照 ChatGPT 加载模型和文本的速度，生成一个单词的费用约为 0.0003 美元；而 ChatGPT 的回复通常至少有 30 个单词，因此 ChatGPT 每回复一次，OpenAI 至少向 Azure 付费 1 美分。受国外高端芯片禁售等限制，国内算力供给不足，呈现出卖方市场的态势，算力或将成为我国发展生成式 AI 的瓶颈。当前算力紧缺成为很多城市地区、企业大力发展人工智能面临的现实困境，但积极来看，这其中的缺口一方面给国产大芯片带来了发展机遇，一方面也正是云产业的机会。国产芯片从算力规模，显存规模、通信能力都还有缺失，云上 A800 算力也较为稀缺，但业界普遍相信随着未来国内 AI 产业的发展，国产 AI 算力最终会形成匹配，而当下基础层亟需的是将算力的性能、易用性、以及算力生态做好。

中间层即模型层，位于生成式 AI 的中游，是生成式 AI 得以实现的关键环节。生成式 AI 得以实现得益于 2014 年以来 GAN（生成对抗网络模型）、Transformer、Diffusion（扩散模型）等基础框架模型的发展与融合。例如，基于多种底层的 AI 技术，OpenAI 公司推出了 GPT-3、GPT3.5、InstructGPT、ChatGPT，GPT（Generative Pre-Training，即生成式预训练）即一种预训练模型，通过开放 API 调用，可以赋能给各类垂直应用厂商。同样 Stability AI 提供 Stable Diffusion 的基础能力，通过开源的方式构建开发者生态。大模型按模态分可以分为 NLP 大模型、CV 大模型、多模态大模型；按层次分可以分为通用大模型、任务大模型、行业大模型；按开放程度可以分为开源大模型、半开放大模型（API 对外服务），闭源大模型（自有不对外开放）。

国内厂商在大模型的训练上起步晚于国外厂商，国内较早从事大模型研发的有北京智源人工智能研究院，该研究院在 2020 年即启动了 AI 大模型“悟道”项目，并先后发布了悟道大模型 1.0 和 2.0 两个版本，训练参数规模达 1.7 万亿，但彼时国内对大模型的认知还较为有限，大模型也未真正走向商用，在 ChatGPT“出圈”后，随着资本和人才的集中投入，国内厂商有望在短期内推出自主知识产权的大模型产品并且逐步走向产业化。2023 年 2 月复旦大学自然语言处理实验室邱锡鹏教授团队宣布发布 MOSS，邀请公众参与内测，MOSS 可执行对话生成、编程、事实问答等一系列任务，百度在 2023 年 3 月份推出文本生成对话模型“文心一言”，随后国内大厂和诸多创业公司均宣布试水大模型。

从供给侧角度来看，大模型解决了以往 AI 场景定制化程度高、无法形成标准集约化的问题，通过预训练和微调的方式可以有效解决人工智能的碎片化场景，因此成为平台型大厂的必争之地。对于云厂商来讲，产业机会则体现在可以在云上做 MaaS（Model as a Service），用户可通过 API 精调训练做专属化应用，大多有技术能力的企业希望从 0 到 1 有自己的大模型应用，云厂商可以为他们提供算力、工具链以及 AI 开发平台工具等一系列服务，因此云厂商也是积极布局大模型的排头兵。尽管国内厂商在大模型成熟度方面相较于国外厂商落后，但在中文的文本、语音等方面存在本土化优势，在基于我国的政治规范和话语体系下有着独有的生存机会。此外，大模型数据的清洗、分拆、标注等周边数据服务商亦有机会，其中能将数据能力封装成标准化产品的服务商具有更高的产业价值。当前，大模型厂商在研发上投入了大量的资源，从一个大模型的诞生到真正的产业化、产品化是一个漫长的过程，我国的大模型厂商及生态伙伴还有很长的路要走，能让更多的用户更好地用起来的大模型厂商或将成为大模型军备竞赛的赢家。

应用层处于产业链的最下游，现阶段较为成熟的生成式 AI 应用方向为文本、图像和代码，未来随着更多厂商的入局，在视频、3D、语音、工业仿真等领域将逐步渗透发展。应用层的玩家分为两类，一类是新兴的 AI-Native 的新场景生成式应用玩家，他们以初创企业为主，产品成熟度参差不齐，一部分玩家具备自主研发预训练模型的能力，但绝大多数玩家选择在开源模型上或者调用 OpenAI 的 API 实现上层应用的开发。较为成熟的公司型玩家一般采用 B 端提供的数据中心或云服务，得益于模型社区的发展，一些个人或小组团队玩家亦可以轻松搭建自主开发的 AI 应用并传播、推广，以 AI 生成声音厂商 AudioLDM 为例，其开发者是来自英国萨里大学和帝国理工学院的学生，在本地使用单个 GPU 就实现了目前文本生成语音、音效领域最好的效果，这为应用层的百花齐放带来更多的可能性。另一类则是积极拥抱 AI 的存量场景传统应用玩家，他们本身在垂直场景内有成熟产品，借助生成式 AI 的力量可以快速迭代产品，大幅降本增效，为客户提供更高的价值。当前国内厂商与国外厂商在应用层的发展基本处于同一起跑线，我国在语音、智能客服、电商、短视频、游戏等垂直领域，产业成熟度较高，结合中国的商业环境和特点，国内厂商拥有一定的本土化优势，以深氧科技为例，其率先进入文本生成 3D 模型和视频领域，并通过抖音、快手、B 站等短视频平台推广；ZMO.AI、跳悦智能等厂商则深耕电商行业，以 AI 生成模特、AI 生成虚拟人主播赋能品牌电商。随着垂直应用的发展，在商业规模扩大之后，下游厂商存在向中游挤压的机会，在垂直领域拥有独特数据集积累的厂商更容易训练垂直化、场景化、个性化的私有化模型以加深护城河。当前应用层百花齐放，最终所有的 AIGC 应用玩家将走向软件企业的实质，技术进步的同时，依然以产品为核心，以增长、留存、获客成本、毛利率等核心经营指标为企业价值的评判标准，其中高附加值、高难度的应用有望率先跑出巨头。此外，在未来，AI 除了重新定义软件还将重新定义硬件，例如 AI+机器人，AI+智能终端等。



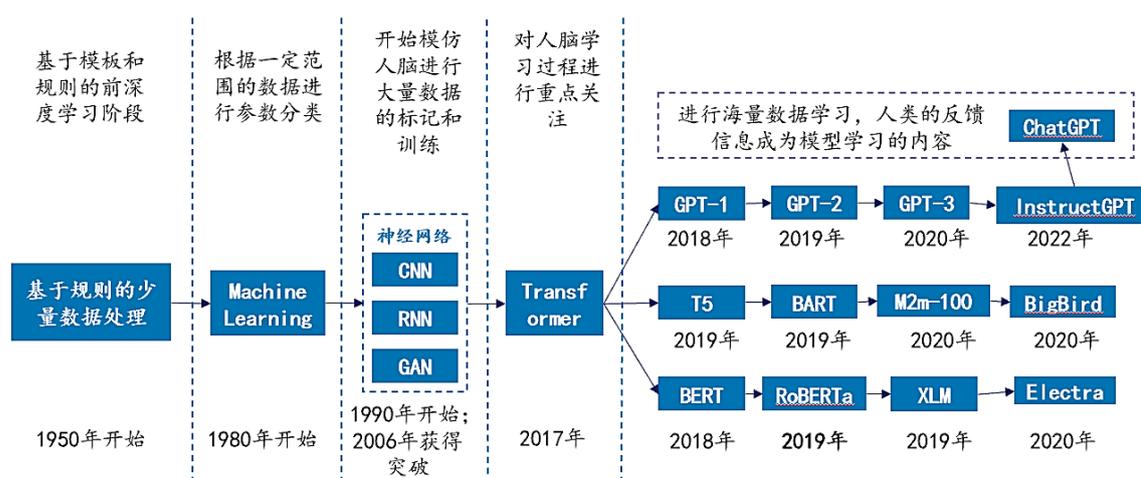
市场驱动力

从供给侧看，生成式 AI 的驱动力源自更好的模型，更多的数据和更多的算力。从需求侧看，在内容创造过程中，更高效、更低门槛的工具进步能够解放更多的生产力。

1、 更好的模型：

从上世纪 60 年代人工智能诞生伊始，人工智能的模型不断的演进，最早是基于简单的规则和数学公式得到推理结果，90 年代出现了机器学习，计算机能够在经验学习中不断改善算法，深度学习的提出是机器学习范式的进一步发展。以 ChatGPT 为例，其模型最初的雏形即自然语言处理（Natural Language Processing, NLP），本质上是一种机器学习技术，传统模型是深度学习的循环神经网络(RNN)以及它的改良版本 LSTM，OpenAI 公司则首先在 RNN 模型中引入了注意力机制（Attention Mechanisms），2017 年谷歌提出 Transformer 模型，该模型全面基于 Attention，而摒弃 RNN，大幅提升效率，由此 OpenAI 随后几年推出的 GPT1、GPT2、GPT3 全部基于 Transformer 作为底层模型训练海量数据。2021 年 OpenAI 对 GPT3 进行微调推出 Instruct GPT，使用来自人类反馈的强化学习方案（reinforcement learning from human feedback, RLHF）训练出奖励模型（Reward Model），使语言模型与用户对各种任务的意图保持一致，输出内容的真实性提高且危险性降低。2022 年，ChatGPT 在 Instruct GPT 的基础上增强了对话性。随着模型的发展，其背后涌现的能力并非研发人员的提前设计，而是拥有了学习和归纳总结的能力，能够应对新的问题，同时能对复杂问题进行拆分，从而得到更为精确的答案。

GPT 技术路径演变



当前大模型的价值在于以下几个方面：通用及泛化能力强，“预训练+精调”模式大幅减少繁琐数据标注工作，开源及开放 API 模式大幅降低 AI 应用开发门槛和成本。

2、 更多的数据：

2015 年以前，AI 的训练模型仍然以小模型占据主导，但随着 Transformer 模型里程碑式的出现，AI 训练正式进入大模型时代。以 GPT 为例，GPT1 的训练数据使用了 1.17 亿参数，GPT2 则扩大了 10 倍，到 GPT3 已经高达 1750 亿参数，预训练数据量从 5GB 增加到 45TB。海量数据在超大参数量级的模型上训练，生成更高质量的结果。

3、 更多的算力：

据 OpenAI 测算，GPT-3 训练一次的费用是 460 万美元，总训练成本达 1200 万美元，ChatGPT 模型使用了约 3 万块英伟达的 GPU A100 芯片，目前英伟达正在加速推进更先进的 AI 芯片 H100 的研发，整体性能比 A100 高 4.5 倍。

4、更高效、更低门槛的工具：

内容创作除创意之外，背后有着枯燥、繁复的制作流程，以创作 1 分钟的短视频为例，需要根据分镜头脚本剪辑视频素材，制作时间或需要 2-3 个小时；创作 1 个 3D 人物模型，需要积累成百上千张素材草图，选取最合适的素材进行 3D 建模，建模师根据经验经过布线、雕刻、贴图、灯光渲染等流程完成成品，单个 3D 模型成本在百元到万元之间，在游戏场景中，人和物所需 3D 模型或多达上千个，更高效、更低门槛的工具可大幅提升生产力。

业内竞争

当前生成式 AI 赛道还处于起步阶段，竞争格局尚未完全形成，部分技术实力突出、产品成熟度强的初创企业率先获得资本青睐，成为行业的先行者。

据 PitchBook 统计数据，2022 年投资圈向生成式 AI 公司共投入 13.7 亿美元（折合人民币约 93.69 亿元），融资事件发生 78 起，接近过去 5 年的总和。据风投公司 NFX 统计，目前已有约 450 家生成式 AI 公司相继入局，共筹集近 120 亿美元的资金。

近期国外生成式 AI 赛道典型融资案例

公名称	融资时间	产品类型	估值（美金）
Stability AI	2022.10	AI 生成图像	10 亿
Jasper.ai	2022.10	AI 生成图像	15 亿
Regie.ai	2023.1	AI 生成文本	约 3 亿
Descript	2022.11	AI 生成音频	5.75 亿
Runway	2022.12	AI 生成视频	5 亿
Deepdub	2022.1	AI 生成语音	约 2 亿
Typeface	2023.2	AI 生成程序	约 6.5 亿
Character AI	2023.3	AI 虚拟人	约 10 亿
Mem	2022.11	AI 办公软件	1.1 亿
Copy.ai	2021.10	AI 生成文本	约 1 亿

数据来源：企名片、精灵 APP

日前，OpenAI 完成 103 亿美元融资，估值达到 270-290 亿美元，参与本轮融资的风投公司包括老虎全球管理基金、红杉资本、Andreessen Horowitz、Thrive、K2Global 和 Founders Fund 等。2023 年 3 月 15 日，OpenAI 发布多模态预训练大模型 GPT-4，标志着生成式 AI 领域的新里程碑诞生。GPT-4 相比 GPT-3.5 更加智能化和富有创造力，能够支持文本和图像输入，能生成歌词、创意文本等，文字输入限制提升至 2.5 万字，回答的准确率也大幅提升……目前 OpenAI 已开放 GPT-4 的 API，全球的开发者可用其开发各类的 AIGC 应用。

在国内，生成式 AI 也进入了快速发展时期。2023 年 3 月 16 日，百度对外发布知识增强大语言模型“文心一言”，根据“文心一言”官网显示，该模型能够与人对话互动，回答问题，协助创作，高效便捷地帮助人们获取信息、知识和灵感，百度已对外发放邀请码用于测试“文心一言”。3 月 22 日，腾讯公开透露正大力投入人工智能与云基础设施建设，腾讯混元 AI 大模型覆盖 NLP（自然语言处理）、CV（计算机视觉）、多模态等基础模型和众多行业与领域模型，还将推出了万亿中文 NLP 预训练模型，并将 AI 产品嵌入微信、QQ。阿里方面，阿里达摩院已在 AI 模型社区“魔搭 ModelScope”上线了“文本生成视频大模型”，该模型参数约 17 亿。华为将推出全新的盘古大模型，包括 CV 大模型、NLP 大模型、多模态大模型、预测决策、科学计算五大模型，据悉，NLP 模型参数达上千亿，在中文和阿拉伯语等小语种方面优势明显，CV 模型参数约 30 亿，主打面向煤矿、电力、金融等行业客户，并且完全支持 GPU 和华为昇腾双栈生态。此外，字节、京东、网易等互联网大厂均着手在生成式 AI 大模型方面发力。智源研究院也在近期发布了全面开源的“悟道 3.0”，包含悟道·天鹰（Aquila）语言大模型系列、“天秤（FlagEval）”大语言评测体系及开放平台以及悟道·视界视觉大模型系列，智源研究院也成为了国内大模型领域的黄埔军校，曾参与了悟道 2.0 研发的清华团队分别孵化出了创业公司智谱 AI 和深言科技，均获得了国内一线资本的青睐。

从融资事件来看，生成式 AI 创业公司当前都处在企业发展的早期阶段，轮次以天使到 A 轮为主，许多公司在 2022 年、2023 年上半年才刚刚成立。创业公司的业务主要集中在模型层的大语言模型，应用层的虚拟人、图像、视频等多个垂直领域，另外有部分公司的产品逐渐在从传统 AI 向生成式 AI 迭代。2022 年以来，随着赛道的持续火热，国内许多机构已经陆续在生成式 AI 赛道布局，部分一线美元基金已多次下注，MiniMax、西湖心辰等明星企业自 2022 年以来已获得多轮融资。

近期国内生成式AI赛道典型融资案例

序号	项目名称	主营业务	投资轮次	投资时间	投资方	成立日期	投资金额
1	MiniMax	多模态AI大模型领域研发商	A轮	2023.06.01	腾讯投资（上市公司）	2021.11.03	超2.5亿美元
2	瑞波软件	AIGC液冷算力基础设施科技服务商	种子轮	2023.05.31	投资方未披露	2022.07.22	数百万人民币
3	深擎科技	智能财经资讯运营商	A+轮	2023.05.31	合世家、宁波知识产权基金	2018.09.17	数千万人民币
4	波形智能	AI交互内容平台开发商	种子轮	2023.05.30	藕船天使	2023.03.30	数百万人民币
5	智子引擎	多模态大模型初创公司	天使轮	2023.05.22	投资方未披露	2021.05.17	千万级人民币
6	TIAMAT	AI图像生成技术服务商	A+轮	2023.05.08	线性资本、DCM中国、绿洲资本	2020.11.11	数百万美元
7	海国图智	基于AIGC技术搭建的智能服务平台	天使轮	2023.05.08	吾海资本、前海鲲鹏资本	2018.03.02	超千万人民币
8	造物云	AIGC+3D内容生成解决方案提供商	天使轮	2023.05.04	线性资本	2021.11.16	未披露
9	西湖心辰	AI心理咨询服务提供商	Pre-A+轮	2023.04.22	金科汤姆猫、蓝驰创投	2021.07.09	未披露
10	Fabarta	图智能难题解决方案提供商	Pre-A轮	2023.04.18	朗玛峰创投、蓝驰创投、将门创投	2021.11.16	超亿人民币
11	面壁智能	人工智能大模型加速与应用落地赋能公司	天使轮	2023.04.14	知乎、智谱华章	2022.08.12	数千万人民币
12	智象未来	通用大模型开发商	种子轮	2023.04.14	阿尔法公社、多位中科院大知名企业家和AI大专家组	2023.03.02	未披露
13	多问医生	第二医疗意见OMO综合平台	种子轮	2023.03.29	正保远程教育（上市公司）、云生物	2022.05.18	未披露
14	万木健康	医学科普数字资产管理平台开发商	战略融资	2023.03.28	羽医健康	2021.04.25	未披露
15	行者AI	游戏AI开发商	天使轮	2023.03.20	英诺天使基金、九合创投	2020.05.20	数千万人民币
16	维享时空	城市元宇宙商业化落地应用服务商	Pre-A轮	2023.03.20	汉理资本、蓝驰创投、优山资本	2022.09.21	数千万人民币
17	Project AI 2.0	大语言模型平台	天使轮	2023.03.19	创新工场、红杉中国、IDG资本	2023.03.12	数千万美元
18	澜舟科技	机器翻译技术研发商	Pre-A+轮	2023.03.14	中关村科学城、斯道资本、创新工场	2021.06.10	数亿人民币
19	竹间智能	智能客服语音助手解决方案提供商	D+轮	2023.02.27	金浦投资、金库资本、江苏文投、奥赐投资	2015.08.25	未披露
20	聆心智能	数字诊疗服务提供商	Pre-A轮	2023.02.17	无限基金See Fund、连星资本、困灵创投、智谱AI	2021.11.19	未披露
21	光年之外	人工智能公司	天使轮	2023.02.13	王兴、王慧文	2018.07.03	2.3亿美元
22	飞耀VR	VR游戏及VR游戏快速平台的研发商	A+轮	2023.02.13	常熟高新区投资引导基金	2016.05.26	数千万人民币
23	深氧科技	云原生3D视频内容AIGC引擎服务商	天使轮	2023.02.08	汉能投资	2022.08.15	千万级人民币
24	FANCY TECHNOLOGY	智能内容营销解决方案提供商	A轮	2023.02.06	源数资本、金沙江创投、华山资本West Summit Capital	2019.06.21	未披露
25	跳悦智能	Generative AI营销数字人研发服务商	天使+轮	2022.12.08	汉能投资	2022.01.28	数千万人民币
26	跨越星空科技	搜索引擎公司	天使轮	2022.11.25	盈动资本、GGV纪源资本、奇绩创坛	2021.09.10	数千万人民币
27	同伴客数据	企业级数字金融数据提供商	战略融资	2022.11.23	M&W	2017.02.04	数千万人民币
28	小冰	领先的跨平台人工智能机器人	A+轮	2022.11.07	投资方未披露	2020.05.20	10亿人民币
29	星凡科技	元宇宙基础数字平台	天使轮	2022.11.01	睿瑞恩资本	2021.10.29	1000万人民币
30	慧夜科技	虚拟生命AI驱动技术服务商	Pre-A+轮	2022.10.10	高瓴创投、顺为资本	2019.05.30	数千万人民币
31	数字力场	人工智能生成内容技术研发商	天使轮	2022.07.13	百度风投	2022.03.08	数千万人民币
32	ZMO.AI	人工智能模特图片解决方案提供商	A轮	2022.05.18	高瓴资本、金沙江创投、GGV纪源资本	2020.11.25	800万美元

数据来源：精灵数据

赛道持续加温也吸引了多位国内业界大佬加入其中。年初，前美团联合创始人王慧文宣称要组队拥抱新时代，打造中国OpenAI，设立北京光年之外科技有限公司，对外报价首轮估值达2亿美元。随后，前搜狗CEO王小川也宣布入局。李开复也在今年3月公开招募全球人才，加入其筹建的中文版ChatGPT公司Project AI 2.0。可以预见更多的玩家正在陆续进入生成式AI赛道。

发展趋势

趋势一：更多厂商加入生成式AI赛道，商业化探索初步启程

目前国内生成式AI赛道正在高速发展，短期内，各类厂商将逐步进场，其中互联网及传统AI大厂将从云服务、预训练模型提供等基础层、中间层入手，创业公司则聚焦在下游的垂直应用。多数公司刚刚完成标准化产品输出，开始进入商业化探索的初级阶段，目前主流的商业模式有云资源的售卖、模型API调用、SaaS收费、素材收费等。

趋势二：技术应用从图像、代码到文本向视频、3D模型等垂直应用发展，在我国视频、3D成熟应用有望加速到来

当前生成式AI较为成熟的应用方向是图像、代码和文本，根据美国红杉的研究，在未来的3-8年内会技术应用方向会逐步向视频、3D模型、游戏等垂直应用发展。考虑到我国在短视频、电商、广告营销、游戏、自动驾驶等产业成熟度位于世界前列，在某些垂直场景的应用中，AI生成视频、3D模型将得到较好的发展，这一进程有望加速到来。

	2020年之前	2020年	2022年	2025年?	2030年?	2050年?
文本领域	诈骗垃圾信息识别 翻译 基础问答回应	基础文案撰写 初稿	更长的文本 二稿	垂直领域的文案 撰写实现可精调 (科学论文等)	终稿, 水平高于人 类平均值	终稿, 水平高于专 业写手
代码领域	单行代码补足	多行代码生成	更长的代码 更精确的表达	支持更多语种 领域更垂直	根据文本生成初版 应用程序	根据文本生成终版 应用程序, 比全职 开发者水平更高
图像领域			艺术 图标 摄影	模仿 (产品设计、 建筑等)	终稿 (产品设计、 建筑等)	终稿, 水平高于专 职艺术家、设计师 和摄影师
视频/3D/ 游戏领域				视频和3D文件的 基础版/初稿	二稿	AI版Roblox 可依个人梦想定制 的游戏和电影

大规模实现难度: ● 初级尝试 ● 接近成熟 ● 成熟应用

数据来源: 美国红杉资本

趋势三：从“黑盒”化到“白盒”化，人机协同加强

生成式 AI 的局限性体现在其运算过程的“黑盒化”，AI 生成的结果无法准确达到人类期望的程度，这在未来会成为制约生成式 AI 发展的重要因素。从辅助式的 AIGC 到完全 AIGC 到 AGI (Artificial General Intelligence, 通用人工智能)，技术发展的关键在于人机协同，人类需要参与生成的过程，中长期看，AI 生成的结果将是可选择的、可编辑修改的、可更新的。

趋势四：随着数据安全、规范标准趋严，本土化的大模型将迎来发展机会

当前全球流行的生成式 AI 大模型均以英文语料作为数据训练，开源社区内中文参与度远低于其他语系。此外，我国对于内容生成审核标准严格，部分海外 AIGC 产品在政治导向、种族文化等方面存在一定的合规风险，相关部门有必要对其进行限制和规范，国内能够以中文语料作为训练数据，能适应我国文化和政治环境的产品将迎来发展机会。以中文（包括方言）为训练集的大语言模型，以黄种人体貌特征和我国实际道路、工业场景为训练集的多模态大模型均有较大的发展机遇。

代表企业

百度文心一言 

发展阶段： 母公司已上市

产品服务介绍：文心一言 (ERNIE Bot) 是百度于 2023 年 3 月基于文心大模型技术推出的生成式对话产品，其能够与人对话互动，回答问题，协助创作，高效便捷地帮助人们获取信息、知识和灵感。文心一言有五大能力，包括文学创作、商业文案创作、数理逻辑推算、中文理解、多模态生成。

产品与社区	文心一格 AI艺术和创意辅助平台		文心百中 大模型驱动的产业级搜索系统		畅谷社区 大模型创意与探索社区	
	EasyDL-大模型 零门槛 AI 开发平台		BML-大模型 全功能 AI 开发平台		大模型API	
工具与平台	大模型套件					
	数据标注与处理	大模型精调	大模型压缩	高性能部署	场景化工具	
文心大规模	行业大模型					
	国网-百度·文心	浦发-百度·文心	航天-百度·文心	人民网-百度·文心	冰城-百度·文心	电影频道-百度·文心
	深燃-百度·文心	吉利-百度·文心	泰康-百度·文心	TCL-百度·文心	鲜海-百度·文心	
	NLP 大模型		CV 大模型		跨模态大模型	
	生物计算大模型		医疗 ERNIE-Health		金融ERNIE-Finance	
	商品图文搜索表征学习 VIMER-UMS		文图生成 ERNIE-VLG		文档智能 ERNIE-Layout	
	对话 PLATO		搜索 ERNIE-Search		信息抽取 ERNIE-UIE	
	OCR图像表征学习 VIMER-StrucText		化合物表征学习 HelixGEM		多任务视觉表征学习 VIMER-UFO	
	跨语言 ERNIE-M		代码 ERNIE-Code		图网络-ERNIE-Sage	
	视觉处理多任务学习 VIMER-TCIR		自监督视觉表征学习 VIMER-CAE		视觉语言 ERNIE-VIL	
	语言理解与生成		语音语言 ERNIE-SAT		地理语言 ERNIE-Geol	
	ERNIE 3.0 Tiny (轻量级)	ERNIE 3.0 (百亿级)	鹏城-百度·文心 (千亿级)	ERNIE 3.0 Zeus (任务知识增强)	蛋白质结构预测 HelixFold	
单序列蛋白质结构预测 HelixFold-Single						

产品技术优势：

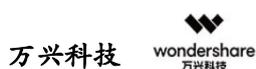
百度作为国内首个“All in AI”头部平台，以“文心大模型+深度学习”为技术底座，在生成式 AI 领域拥有天然技术储备和全栈式布局优势。相较于行业小模型路线，大模型泛化能力强、智能程度领先、研发更标准(高参数量数据训练+“填喂”优化)，极高的前期开发成本构筑壁垒，且多模态多任务优势凸显、长尾投入低。百度文心大模型侧重产业化(to B)、产品化(“文心百中”，“文心一格”等)及知识增强，目前文心拥有 36 个大模型(业界规模最大)，涵盖能源、金融、航天、制造、传媒、城市、社科、影视等领域，且参数量达 2600 亿(高于 OpenAI ChatGPT 1750 亿)，具有标注数据更少、模型效果更优秀、创造能力更强、可灵活定制场景等特色。

标杆客户：

目前已有超过 650 家企业接入文心一言，包括新浪财经、36 氪、新京报等新闻媒体，携程、爱奇艺等互联网公司，邮储银行、江苏银行、泰康保险等金融机构，中软集团、凌志软件等软件厂商，土巴兔、东风日产、中青旅、钟薛高等各行各业头部企业。

综合评估：

百度技术底蕴深厚，是国内非常早期在 AI 技术方面布局的公司，其 AI 发展历程长达十余年，一直以来在 NLP、机器翻译、语音、图像、知识图谱、机器学习等人工智能技术方面具备世界前列水准，同时搜索引擎也是百度最核心、最基础的业务，ChatGPT 的问世对于百度而言既是挑战也是机遇。百度率先推出文心一言，也是国内较早能够实现产业化探索的开源大模型，具有一定的领先优势和行业影响力。



发展阶段：上市公司

产品服务介绍：创意软件 A 股上市公司万兴科技（300624.SZ），全球领先的新生代数字创意赋能者，致力于成为全世界范围内有特色、有影响力的百年软件老店。公司以“让世界更有创意”为使命，面向全球海量新生代用户，提供简单高效的数字创意软件、潮流时尚的创意资源和丰富多元的生态化服务，赋能人们在数字时代与众不同地进行创意表达，帮助每一个新生代创作者将头脑中的灵感变为可见的现实。在 2022 年 11 月初的全球元宇宙大会上，公司宣布首款 AIGC 产品万兴绘画将开启公测，为图片内容生产过程降本增效。

产品技术优势：

万兴科技提供低门槛、快捷的图片生成工具，产品以微信小程序、网页版或 H5 形式提供给用户。基于用户输入的文本关键词及选择的图片比例、风格等属性，万兴 AI 绘画可在 1 分钟内快速生成无版权图片。在文生视频领域，万兴科技还推出国内首款跨境全场景数字人服务的 AI 视频创意软件万兴播爆。该款产品打造了媲美真人的 60 多个国籍本地化数字人形象，并上线上百套专业级的爆款视频模板和 10 万余资源素材，支持中英西法德意日韩等 120 多个国家的不同语种和口音，实现“真老外”出镜营销视频的高效制作。同时，万兴科技旗下海外主要产品已接入 Azure OpenAI 服务，旗下 Wondershare PDFelement、亿图图示、亿图脑图、墨刀海外版 Mockitt 等产品均已集成 AIGC 能力。

标杆客户：

公司面向 C 端用户提供软件产品，目前业务已覆盖 200 多个国家和地区，全球累计用户超 15 亿，月活近 1 亿。

综合评估：

万兴科技作为数字创意服务商，其一直以 To C 及全球化的产品力见长，过往在 PDF 文档、视频剪辑、绘画创意等方面打造过多款“爆款”工具产品，被寄予“中国版 Adobe”的厚望。生成式 AI 时代的到来将促进创作者经济极大的繁荣，作为 AIGC 应用层的代表公司，万兴科技也顺势推出了多款 AIGC 的产品，对过往产品进行了 AI 化迭代，对于推动国内工具创意软件行业的发展发挥了重要作用。

智谱华章（智谱 AI） 

发展阶段：B 轮

产品服务介绍：智谱华章是一家 AI 知识智能技术开发商，成立于 2019 年，由清华大学计算机系知识工程实验室的技术成果转化而来。成立以来，智谱华章构造了高质量大规模知识图谱、研发了深度隐含关联挖掘算法和认知图谱等核心关键技术，拥有完全自主知识产权，服务政府、企业、科研机构。公司致力于打造可解释、鲁棒、安全可靠、具有推理能力的新一代认知引擎，用 AI 赋能科技创新。公司研发了中国首个、全球最大的 1.75 万亿参数大规模预训练模型 WuDao2.0。2023 年 3 月，智谱 AI 推出了开源 GLM 系列模型的新成员——中英双语对话模型 ChatGLM-6B，支持在单张消费级显卡上进行推理使用。

产品技术优势：

- 1) 数据+知识双轮驱动的人工智能架构。** 公司核心的人工智能框架有机地融合了数据驱动和知识驱动的核心技术，让机器不仅具有精准的感知能力，还能进行一定程度的智能推理，并且未来还能学习人类常识，像人类一样思考。基于双轮驱动的人工智能框架，智谱 AI 开发了多款智能应用产品，包括国内领先的科技信息分析引擎 AMiner，依托自研数字大脑的科普机器人小科和国内首个入学清华的虚拟数字学生华智冰等。
- 2) 完整的人工智能应用生态。** 智谱 AI 在双轮驱动的人工智能架构上建设了开发者底层平台，用于支持公司内部技术团队、独立开发者和第三方机构在平台上利用强大、通用的人工智能能力快速便捷地开发出各类人工智能系统，最终围绕平台形成一个人工智能的应用生态。
- 3) 独特的千亿基座模型 GLM-130B。** 采用了不同于 BERT、GPT-3 以及 T5 的 GLM 架构，是一个包含多目标函数的自回归预训练模型。2022 年 11 月，斯坦福大学大模型中心对全球 30 个主流大模型进行了全方位的评测，GLM-130B 是亚洲唯一入选的大模型。在与 OpenAI、Google Brain、微软、英伟达、Meta AI 的各大模型对比中，评测报告显示 GLM-130B 在准确性和公平性指标上与 GPT-3 175B (davinci) 接近或持平，鲁棒性、校准误差和无偏性优于 GPT-3 175B。

标杆客户：

目前，智谱 AI 已经为数十家政府机构、科研机构 and 大型企业提供服务。

综合评估：

智谱 AI 依托清华大学团队多年的研发积累和人才优势，智谱 AI 作为主力参与研发落地了悟道 2.0，并与自身构建的高质量大规模知识图谱结合，形成了融合数据与知识的双轮驱动的人工智能框架。综合来看，智谱 AI 凭借独有的人工智能框架打破目前第二代人工智能技术已经触及的天花板，未来将进一步引领第三代人工智能的革命浪潮。



发展阶段：天使轮

产品服务介绍：

衍远科技由 IEEE/CAAI Fellow、原京东集团高级副总裁/云与 AI 总裁/技术委员会主席、清华大学惠妍讲席教授/电子系长聘教授周博文博士创立，核心团队成员来自京东、小米、腾讯、百度、微软等知名企业，具备产业深度 know-how 与数智化平台建设成功经验，是全球领先的致力于链接消费者与商品的人工智能公司。

衍远科技自研 AI 大模型，数百亿级参数规模与独特的训练让大模型在具备通用能力的基础上，更擅长理解人与商品，通过 ProductGPT 为企业与消费者以生成式人工智能帮助从商品洞察、定位、设计、研发到营销的创新。

目前已应用场景包括食品饮料、3C、家电等行业，服务京东、蒙牛等众多头部客户。

产品技术优势：

面向消费品等实体经济企业提供通用大模型及 ProductGPT 等应用，赋能企业的从商业机会发现、产品定义、产品设计、产品研发、营销的全链路数智化转型。

场景 1 - 消费者洞察与商品洞察：行业大盘、品牌及商品 SKU 颗粒度的销售趋势、消费者的商品使用体验、反馈、场景及情感洞察；

场景 2 - 营销内容的标签化与智能生成：通过多模态大模型能力给商品图片、消费者图片、消费者体验文章打标签，同时也可以实现文生图、营销文案生成等；

场景 3 - 企业专属大模型的部署：结合企业知识库和数据，为企业定制大模型部署解决方案，协助企业实现从商品创新到营销的全链路的数智化升级。

标杆客户：

街远科技在通用大模型领域持续深耕，目前已应用场景包括食品饮料、3C、家电等行业，服务京东、蒙牛等众多头部客户。

综合评估：

街远科技通过底层大模型能力，深度绑定企业创新的刚需场景，利用生成式 AI 能力将市场、消费者与趋势洞察直接生成为产品的创意与品参，极大加速企业产品到市场的速度、提升爆款概率。街远科技有信心也有能力通过我们领先的人工智能技术与产品帮助企业发掘蓝海机会、打造爆品，助力企业在数字经济时代的高速成长。

商汤科技

发展阶段：已上市

产品服务介绍：商汤科技是一家人工智能技术研发及服务商，致力于计算机视觉和深度学习原创技术研发，旗下产品涉及智能视频、身份验证、移动互联网等方面，涵盖人脸比对服务器、身份验证服务、增强现实感绘制平台等多个类型，同时提供智慧商业、驾驶员监控系统等解决方案，广泛应用于金融、移动互联网、安防监控、交通等行业。商汤最新推出了“日日新 SenseNova”大模型体系，以及基于该模型的多款 AI 应用产品。其中包括千亿级参数的自然语言处理模型“商量 SenseChat”，能够以自然语言进行人机交互，具备出色的多轮对话和超长文本理解能力；“秒画 SenseMirage”创作平台能够支持 AI 文生图创作；“如影 SenseAvatar”AI 数字人视频生成平台，支持 2D/3D 数字人的生成以及各类型视频的制作；“琼宇 SenseSpace”和“格物 SenseThings”3D 内容生成平台，可以高效低成本生成大规模三维场景和精细化的物件，对于元宇宙的进一步拓展提供了技术支持。

产品技术优势：

- 1) 算力、数据、应用场景深度布局。商汤科技前瞻布局，既依托 SenseCore AI 大装置，以 5000 Petaflops 超大规模算力和出色的并行计算能力，为大模型研发提供强大的算力基础设施，堪比芯片行业的“光刻机”；同时还有数据算法和强大的产业化能力，在智慧城市、智慧商业等领域的长期耕耘，商汤积累了海量真实世界的高质量视觉数据，支持商汤在视觉技术方面的持续突破。领先的算力布局，以及丰富的视觉数据和技术积累，为商汤多模态大模型的研发提供有力基础。
- 2) 实现了高速高成功率模型训练，对文字生图的理解、出图画质与推理速度等任务具备出众的能力。商汤推出的 AI 基础设施 SenseCore 商汤大装置中包含了 AI 原生基础设施层、深度学习平台层、算法模型层，打通了算力、平台、算法。基于 SenseCore，商汤科技可以将不同技术层集中建设、按需调配，从而为千行百业提供解决方案，降低 AI 模型应用的边际成本，将领先的 AI 技术下沉到关键垂直领域中。

3) AI 内容创作社区平台可帮助用户轻松地创作高质量的艺术作品，自动生成元素和细节，并可不断学习与提升。“秒画”具备超 10 亿参数自研文生图生成模型，支持二次元、三次元等多种生成风格；推理速度快，单卡支持每 2 秒生成 1 张 512 分辨率的图片；用户可基于单卡 A100，5 分钟内定制属于自己的 LoRA 模型 20 张训练图片；汇聚了 1 万+开源模型，基于平台发布的模型可设置为 ToB 服务 API，结合商汤大算力对外提供商业化服务，支持用户训练个性化绘模型，满足不同绘画风格需求。

标杆客户：商汤的主要客户来自政企类客户和汽车开发商，目前对于 AIGC 也有较大需求。

综合评价：商汤构建了从 AI 基础设施到大模型研发的全栈能力。历时五年，商汤建设了 SenseCore 商汤 AI 大装置，成为国内稀缺的大模型建设基础设施。SenseCore 商汤 AI 大装置包括 AI 原生基础设施、大模型生产平台、模型算法服务以及辐射行业应用。未来，通过不断完善“日日新”大模型体系，并进一步提供 MaaS 服务、开放 API 等商业落地服务，下游应用有望迎来较快发展。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
第四范式	平台层关键技术	AI 平台	AI 平台及其它	人工智能技术与服务提供商
极视角	平台层关键技术	AI 平台	AI 平台及其它	计算机视觉及大数据分析公司
九章云极	平台层关键技术	AI 平台	AI 平台及其它	云化集成数据平台和服务提供商
循环智能	平台层关键技术	AI 平台	AI 平台及其它	面向销售场景的 AI 企业服务提供商
云知声	平台层关键技术	AI 平台	AI 平台及其它	物联网人工智能服务提供商
竹间智能	平台层关键技术	AI 平台	AI 平台及其它	智能客服语音助手解决方案提供商
追一科技	平台层关键技术	AI 平台	AI 平台及其它	领先的企业智能服务 AI 解决方案提供商
Minimax	平台层关键技术	AI 平台	生成式 AI	多模态 AI 大模型领域研发商
影谱科技	平台层关键技术	AI 平台	生成式 AI	原生影像互动平台

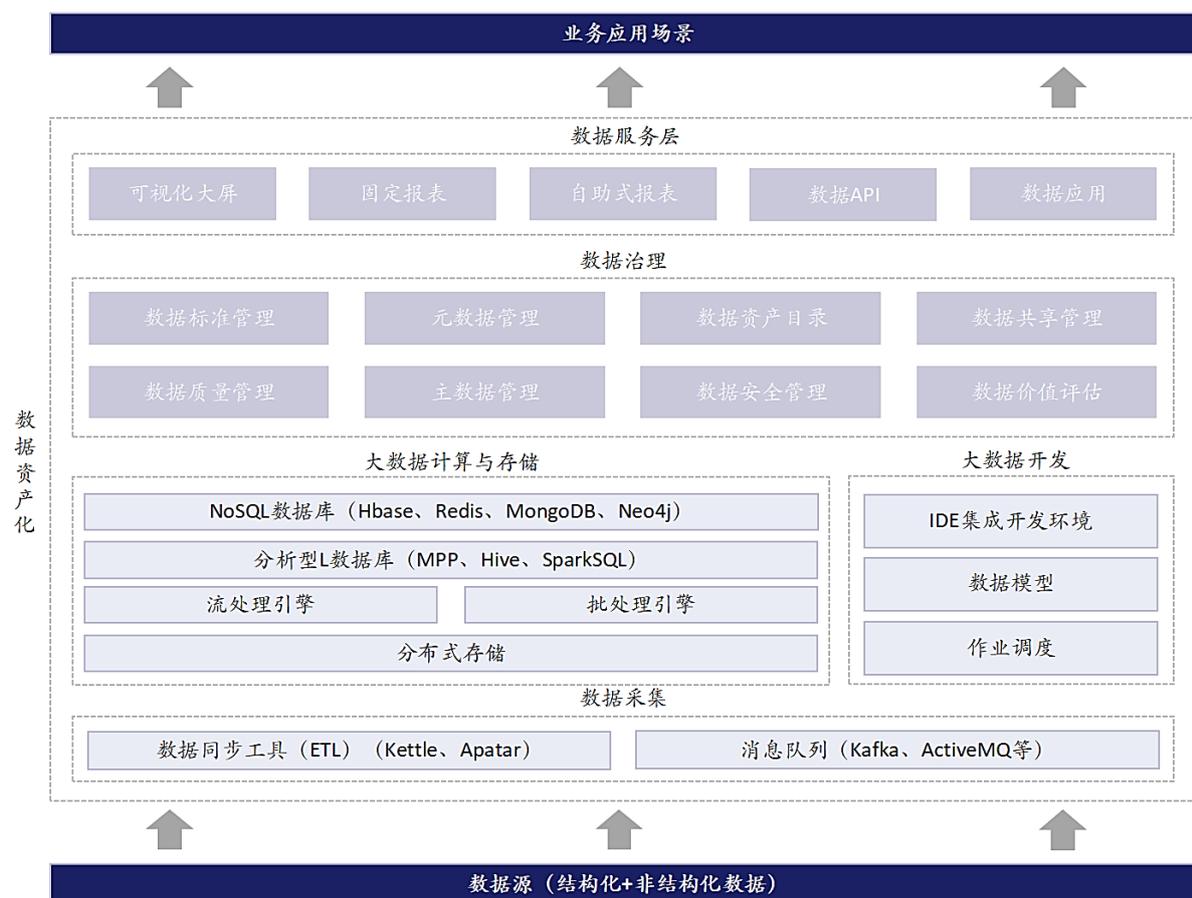
2.2 大数据分析及应用

2.2.1 数据中台

行业定义

“数据中台”的概念最早由阿里提出，2014年前阿里的各业务部门主要采取的是烟囱式开发架构，各业务部门数据难以互通和复用，形成多个数据孤岛。此外，随着互联网流量的积累，客户行为变化速度加快。原本按季度/月变化，转为按周/天/小时变化，企业对数据分析实时度的要求越来越高。但数据仓库自身特性决定了其数据实时处理能力弱，复杂的取数过程和建模过程也导致了核心数据模型变化缓慢，出现了数据开发的速度跟不上应用开发需求的问题。

为解决这两个难题，数据中台应运而生。数据中台不是一个具体的系统，而是一种数据系统构建的架构模式。数据中台统一采集各业务部门的数据，对多数据源进行统一收集，储存到数据库、数据仓库和数据湖中，并将数据封装成为全企业范围内可共享的数据资产，解决数据孤岛的难题。同时，数据中台通过API的方式为业务部门提供数据服务，业务人员可根据自身需要进行数据分析，无需通过IT部门人员进行取数和预建模，提升了数据开发的敏捷性和效率。



资料来源：爱分析

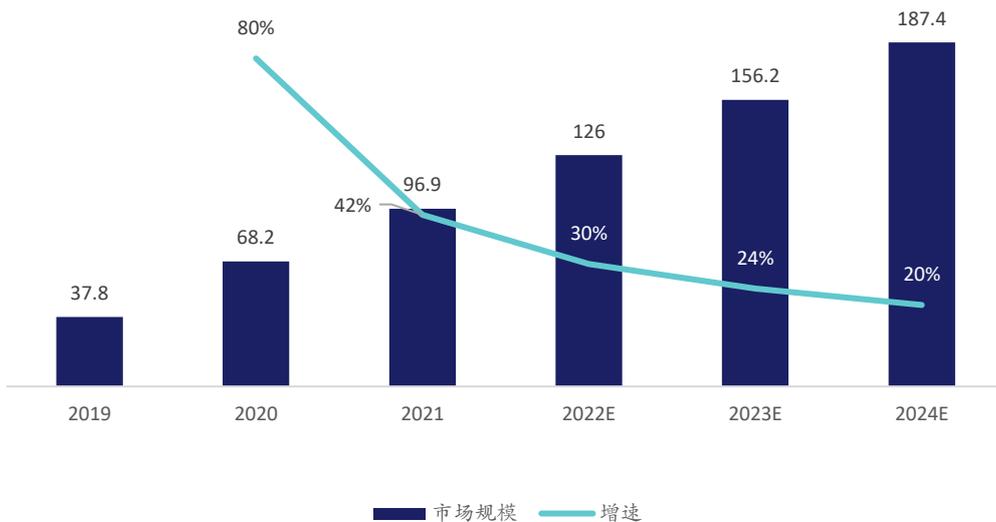
这里需要区分数据中台和数据仓库、数据湖的概念。Gartner 认为，数据仓库是用已知数据解答分析已知问题，数据湖是用未知数据解答分析未知问题。数据中台则能够用已知数据解决未知问题，弥补了数据仓库和数据湖之间的模糊地带：数据仓库的数据仅包含根据既定需求针对性抽取的结构化数据，而非企业全量的实时数据，因此难以进行业务预警预测；以 Hadoop 为基础架构的数据湖包含结构化和非结构化数据，但是对大规模联机数据处理能力不足，数据质量差，难以加载、读取和处理，难以满足生产级的分析需求，未来的趋势会是湖仓一体模式。

与数据仓库相比，数据中台的数据直接来源于交易系统，包含了企业全量的结构化和非结构化数据，支持业务预警预测。与数据湖相比，数据中台以云原生为基础架构，能够支持大规模实时联机交易和联机分析场景，且数据标准统一，便于加载、读取和处理。整体来说，本报告认为，数据中台是在传统数据仓库和数据湖之上，对不同数据类型（结构化和非结构化）进行采集、存储和联机处理，为企业提供数据存储、数据加工、数据分析展现等能力的统一平台。

市场空间

数据中台市场规模达到百亿量级，根据艾瑞咨询报告，2021 年，中国数据中台市场规模为 97 亿元。随着云计算渗透率的进一步提升，Hadoop 架构走向衰落，云原生架构的浪潮已经到来。考虑到企业数据量和应用场景数量提升，非结构化数据量爆发式增长，中国数据中台行业将持续增长，预计 2024 年达到 187 亿元。2019-2024 年复合增长率达 37.7%。

2019-2024年中国数据中台市场规模（亿元）



资料来源：艾瑞咨询

发展趋势

AIGC 驱动下数智融合成为必然趋势，数据中台迎来一波发展浪潮。随着 AIGC 的火热发展，底层数据质量和规模的提升以及安全共享流通，促进了上层智能应用服务的升级。数据中台厂商积极打造面向专业业务场景和图数据、语音文本等专业领域数据的全周期治理开发平台。

AI 增强技术实现数据处理和分析全流程自动化，数智融合成为新趋势。一方面，通过对元数据的统一管理可以解决传统数据分析与 AI 模型之间的“数据搬家”问题，实现基于一份数据的多模分析，提升数据驱动决策的准确性和可信性。另一方面，将人工智能算法模型的能力植入到数据治理，

通过机器学习自动发现数据管理的规则，在数据模型管理、元数据管理、主数据管理、数据安全等多场景中广泛应用。

组装式数据分析模式正在塑造数据分析应用的未来。随着企业业务场景趋于复杂，不同业务部门的业务属性差异较大，企业不能够通过单一的通用型的模型进行决策，而是要根据不同业务的用户需求，利用数据中台采集更具情景化的数据，提供更具情景化的数据分析能力。而组装式数据分析提供了情景化数据分析能力。组装式数据分析的基础是数据编织。数据编织是指，利用知识图谱的能力，对数据进行关联，涵盖数据消费行为相关的信息。与传统的关系型数据库不同，知识图谱是从业务的角度出发关联数据，发现业务之间的数据关联，实现让数据找到用户，而不是用户找到数据。

业务与技术共同驱动数据中台走向云原生。高可拓展性、高弹性与高可靠性使得云原生成为数据中台领域的主流架构模式，普遍应用于开发、运行与监控各环节。技术层面，通过 Docker 的容器化部署、微服务架构、Kubernetes 的自动化运维、Spring Cloud 与 Service Mesh 的应用框架，数据中台的稳定性与灵活性得到了有效提升，也帮助企业降低了运营成本。未来，随着数据中台的数据存储量剧增，将对存算分离提出更高要求；企业客户对数据安全的关注度也会不断提升。云原生天然具备的对象体系、容器化编排、CI/CD（持续集成持续交付）、跨云多域数据治理等技术属性，都将驱动数据中台走向云原生。

深耕细分领域，场景愈加精细化。纵观中国数据中台行业，虽然界限并不明晰，但是大致形成了以阿里、腾讯等技术雄厚的头部企业侧重提供底层架构技术，其他中小供应商侧重提供行业化服务和产品的竞争格局。现阶段，没有一家供应商可以覆盖企业庞大的、所有的需求，尤其是多组织、多板块、跨业务的大型企业，所以在一个领域内已经完成实践和形成规模的供应商会优先深耕本领域，提供更加细分的场景切入点。最后，企业也会根据业务需求面向不同领域的数据中台产品进行选择，不会局限于一家中台服务商。随着创业公司不断成长，细小赛道逐渐被填充，愈加激烈的市场竞争会使差异化成为供应商采取的产品战略。

数据中台迎来国产化替代潮。伴随全球信息安全事件频发、美国对我国科技领域制裁力度日益加大，以及全球地缘政治格局紧张局势带来的各国对供应链安全的重新思考，信创产业国产替代再成热点。作为信创产业基础软件部分的重要组成部分，随着底层服务器、PC 等硬件和基础软件国产替代渗透率快速提升，数据中台的国产化需求也将进一步释放。

2.2.2 RPA

行业定义

RPA 是 Robotic Process Automation（机器人流程自动化）的简称，是一种自动化软件工具。RPA 可基于一定规则的交互动作来模拟和执行既定的业务流程，达到模仿人类对电脑操作的效果。最常见的基础操作包含键盘输入、鼠标点击、读取屏幕信息、登入应用、读写数据库、操作桌面应用、操作邮箱附件、Web 数据抓取、移动文件夹提取数据、Word/Excel 操作、摄像头操作、打印文档、结构/非结构数据处理等功能。

一般而言 RPA 应用于“大量重复”且“规则明确”的场景。规则明确让 RPA 可行，当前 RPA 的运行需要对工作流程的逻辑事先进行定义，再交付机器人执行。因此，明确的工作流程为 RPA 执行的前提。

大量重复让 RPA 成为必要，企业对效率、效果及成本的追求是永恒的课题，对于规则明确的重复性劳动，RPA 在效率、效果以及成本明显优于一般雇员。

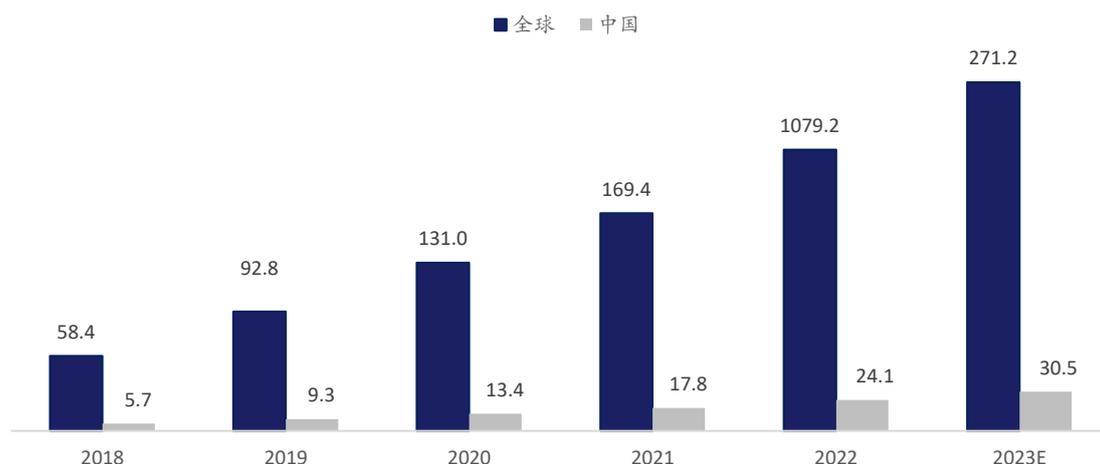
RPA 分为设计器 (Designer/studio)、控制器 (Center/Server)、机器人(Robot)三个框架：

- RPA 设计器：主要负责工作流程设计，通过智能录制、图形化编辑等形式完成流智能流程设计，并将流程部署至控制器；
- RPA 控制器：主要负责将工作任务分配及工作过程的控制管理；
- RPA 机器人：是执行工作的终端程序。

市场空间

根据头豹研究院的数据，全球 RPA 市场规模从 2018 年的 58.4 亿元增至 2023 年的 271.2 亿元，年复合增长率为 36%；中国 RPA 市场规模从 2018 年的 5.7 亿元增至 2023 年的 30.5 亿元，年复合增长率为 40%。

2018-2023年全球和中国RPA市场规模及预测（亿元）



资料来源：头豹研究院

发展趋势

一方面，随着信息化技术进化，人工智能，云计算、大数据、物联网等技术冲击传统行业，并驱动企业进行数字化的变革。在现阶段技术交替的背景下，新老技术的各种应用遍布企业场景，企业内部面临信息化系统老旧、IT 人员技能交杂、尚未完全成熟的新系统和新技术，人、环境、流程等因素等阻碍企业进行敏捷的数字化转型。另一方面，中国的人口红利衰减，人力成本逐步上升。经济增速稳企，市场日益寒冷，企业主追逐高速增长无力的背景下，提升效率、降低成本的重要性凸显。

同时，随着 AI 技术成熟以及 RPA 与 AI 的逐步结合，AI 赋予了传统 RPA 眼睛和大脑，OCR（光学字符识别）协助实现图片验证码识别、NLP（自然语言处理）协助实现资料上的语义内容的分析，此

外还有 CV（机器视觉）、TTS（语音合成）等。RPA+AI 大幅度提高了传统 RPA 的应用场景，扩大的潜在的市场规模。未来强人工智能的结合，给予了 RPA 更多的想象空间。

RPA 与 AIGC 深度结合探索，拓宽了 RPA 的能力边界，构筑行业高壁垒。AIGC 重在通过算法和模型自动化生成内容，而 RPA 主要基于规则进行交互，自动完成业务流程。AIGC 弥补了 RPA 在创造性上的不足，让 RPA 有了“思考的大脑”，形成更完整的解决方案，AIGC 为 RPA 向更高阶段迭代提供动力。RPA 作为流程自动化软件，受标准化特定场景、部署流程比较短、决策链单一的掣肘，在大范围企业业务的快速落地上仍旧困难。尤其是针对复杂场景的解决方案，常常会涉及非结构化数据、复杂元素识别等 RPA 无法处理的环节。而与 AI 能力（CV，NLP 等）的结合，可以提升感知非结构化数据能力和聊天机器人联动能力，帮助 RPA 提升易用性，业务端应用向前端迁移。智能 RPA 能使企业完成结构与非结构化数据的自动化预测，应对复杂应用场景，降低运维成本。德勤发布的 2022 智能 RPA 报告显示，RPA 在各种 AI 技术的加持下突破了技术瓶颈、扩大了自动化赋能范围，进一步帮助组织降本增效。同时，RPA 也可以简化 AIGC 之中比较复杂的业务流程，成为内容生成的强劲引擎。

RPA 将与更多软件融合，易用性也将持续增强。将 RPA 与 HR 系统、财务系统等融合，可以最大限度减少人为失误，保持数据准确性，提高数据可见性。最常见的就是将 RPA 集成在原有的 ERP 系统和 CRM 系统上，用以打通数据壁垒，优化遗留系统性能。此外，RPA 厂商也正通过 RPAaaS、超自动化架构、智能文档识别等技术，不断提升 RPA 的易用性。目的就是通过打造更便捷的流程识别与编排操作、更简单的非标准数据转化、更具体的业务需求场景、更实用的辅助开发小工具等，让用户能够更简单地使用 RPA。

RPA 应用场景丰富化，政务需求潜力渐显。RPA 应用不受行业和部门限制，但是一直以来，RPA 的发力点仍主要落在金融、财税等信息化程度高、流程标准化程度高、重复性工作多、耗费人力大的行业和场景。在行业维度上，相对于金融行业，制造、电信、医疗、政务等亟需转型的传统行业对 RPA 产品都有一定诉求，但渗透率并不理想。政务行业虽然存在标准化程度较高的场景，且人员短缺，但由于对人效考核制度不完善，对 RPA 的投入动力不足。近两年随着智慧政务的推进，利用 AI 和其他自动化软件提升政府部门在办公、监管、服务、决策等效率的提升成为共识。未来，RPA 厂商协助传统企业进行数字化转型将成为行业增长新的发力点。在场景维度上，随着自动化工作流程应用在业务中越来越普遍，RPA 也有望实现从财税向人资、采购、客服、运营等更多业务部门扩张。

RPA 上云，实现降本增效。Gartner 预计 RPA 云交付（SaaS）将成为 RPA 发展的主要技术趋势，RPA 上云率（SaaS 化率）有望由 2020 年的 1% 快速提升至 2024 年的 20% 以上。目前国外部署的 RPA 厂商普遍接受上云，中国厂商亦将逐步接受云端部署，因为云原生 RPA 具有成本和效率上的显著优势。成本上，客户因无需单独采购硬件服务器而节省了采购、运维和人力成本，能够更高效地获得自动化能力。同时云原生也将大幅提升效率，体现在开发效率更高且连贯性强、秒级部署与版本迭代、复制成本趋近于零、秒级扩容高并发、运行环境纯净与版本自动兼容等方面。

将流程挖掘技术用于端到端 RPA 平台，以保障流程挖掘能够参与到 RPA 全生命周期，也是 RPA 未来发展的重要趋势之一。流程挖掘和流程监控通过帮助组织选择高价值流程和建立清晰的数据价值，可以有效解决流程碎片化难题，放大自动化带来的商业价值，是下一阶段最理想的创新技术之一。根据 Gartner 的调查数据，流程挖掘市场预计将以每年 40% 至 50% 的速度保持增长，到 2022 年将超过 10 亿美元。流程挖掘已成为智能自动化的重要组成部分，也成为 RPA 厂商打造竞争壁垒的主要技术之一。

2.2.3 低代码

行业定义

2014年，低代码的概念由Forrester首先提出，指的是“利用很少或几乎不需要写代码就可以快速开发应用，并可以快速配置和部署的一种技术和工具”。2017年，Gartner创建了一个新门类aPaaS（应用程序平台即服务）。aPaaS是指：基于PaaS的一种解决方案，支持应用程序在云端的开发、部署和运行，提供软件开发中的基础工具给用户，包括数据对象、权限管理、用户界面等。低代码开发平台（LCDP，Low-Code Development Platform）作为aPaaS的实现技术和工具，随着aPaaS的出现与推广，低代码开发平台进入快速发展通道。根据Forrester，目前已有58%的企业正在采用低代码平台和工具进行软件创建，16%的企业已有采纳低代码开发的计划。Gartner预测，2025年企业所开发的新应用中有70%将使用低代码或无代码技术。

低代码平台为企业带来的价值，主要体现在缩短应用开发流程和解决IT工程师短缺、企业“用人难”的问题。传统软件开发流程需要经过需求分析、软件设计/开发、软件测试、部署、运维一系列复杂流程，应用定制化开发成本高、周期长，且IT部门和业务部门人员沟通困难，应用落地受阻。低代码平台无需使用代码编写、或仅需少量代码，开发人员或业务人员可通过图形化用户界面，以拖拉拽的方式进行应用开发。低代码平台通过可视化方式协同IT人员和业务人员，降低开发门槛，解决“用人难”的问题，提升应用开发的效率。

市场空间

低代码市场尚处导入期向成长期过渡阶段。Gartner数据显示，全球低代码市场规模在2022年达113亿美元，预计在2024年达到173亿美元。欧美低代码市场相对成熟，中国将成为主要的增量市场。艾瑞咨询预计，2020-2025年CAGR将达到52.6%，高于全球平均水平。参照国外企业的发展路径，低代码将成为云计算市场的新增长点。例如，Salesforce2021财年总营收212.5亿美元，包括低代码平台及其他PaaS套件占比29.5%，成为Salesforce的第二增长曲线。



发展趋势

AIGC+低代码模式将提升低代码平台的智能化水平。早期，低代码一般仅用做信息收集/数据整理、报表管理等单点能力。随着技术成熟度提升，越来越多的企业希望能够将低代码技术应用到更多复杂场景，低代码将从组件的无代码化转变为低代码平台。低代码平台与 NLP、机器学习将进一步和等 AI 能力结合，增加低代码的高阶应用能力。现阶段，低代码平台关键技术主要集中在数据安全、接口集成、数据模型和可视化。随着应用场景复杂程度的增加，平台的灵活度和可拓展性将成为用户主要关注的指标之一。而 AIGC 的出现将进一步降低低代码平台的使用门槛，加速低代码回归低门槛的本质，同时提升开发效率和服务质量。另一方面，低代码开发平台也将成为助力 AIGC 发展的重要组成部分，通过低代码平台，将快速搭建 AI 应用、数据分析和挖掘、自动化流程构建等等。

低代码高效赋能实体经济，引领行业商业模式创新和生态重构。实体经济数字化转型是大势所趋，低代码应用以其灵活、便捷等优势助力实体经济企业实现经营管理数字化升级。在企业内部，低代码开发平台支持业务运营，提升经营管理效率，沉淀、维护数据资产，建设业务中台并实现灵活优化迭代；在企业外部，丰富多样的低代码产品可以满足企业多场景应用需求，帮助企业拓展商业版图，连接产业链上下游合作伙伴，构建起集成化商业生态。

低代码平台未来会更加易用灵活，同时大幅缩短交付周期。低代码开发平台只有让应用程序开发操作更简单，才能降低用户的学习成本。由于引擎类型和交付模块的增加，用户会对平台的完整性和定制性提出更高的要求，所以低代码开发平台需要保证从数据、分析到系统的不同方面都可以达到用户的定制化需求，落实措施就是将应用程序的开发周期压缩，尽快让应用程序得以上线并且缩短应用程序的升级时间。

低代码数据层面抽象和无码化加速，业务数据联动价值提升。在云计算、云原生、数智化等新一代技术的发展下，企业应用程序的底层架构和开发形式发生了重大变化和创新，尤其是近年来市场对于企业上云接纳度提升而催生的新产品形态，为企业高效开发和敏捷响应提供了技术支持和市场支撑。低代码作为当前时代下快速发展的开发形式之一，满足企业对于敏捷、快速、灵活、高性价比的交付需求。未来，采用统一的数据模型管理，通过底层数据的模型化和无码化实现业务系统间的集成，提升低代码平台数据价值应用将是重要发展趋势。

2.2.4 代表企业

代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
达观数据	平台层关键技术	大数据分析及应用	NLP	全球领先的文本智能处理专家
弘玑	平台层关键技术	大数据分析及应用	RPA	RPA 数字员工技术公司
金智维	平台层关键技术	大数据分析及应用	RPA	金融行业 RPA 机器人软件开发商

来也	平台层关键技术	大数据分析及应用	RPA	RPA+AI 产品及解决方案提供商
影刀 RPA	平台层关键技术	大数据分析及应用	RPA	机器人流程自动化服务商
ClickPaaS	平台层关键技术	大数据分析及应用	低代码	aPaaS 平台研发商
奥哲网络	平台层关键技术	大数据分析及应用	低代码	企业数字化服务商
得帆信息	平台层关键技术	大数据分析及应用	低代码	数字化服务咨询服务商
云扩科技	平台层关键技术	大数据分析及应用	低代码	全球领先的 RPA 产品与解决方案提供商
滴普科技	平台层关键技术	大数据分析及应用	数据中台	数据智能服务商
明略科技	平台层关键技术	大数据分析及应用	数据中台	大数据行业应用解决方案提供商
奇点云	平台层关键技术	大数据分析及应用	数据中台	互联网数据智能技术服务公司
星汉未来	平台层关键技术	大数据分析及应用	算力平台	云原生基础引擎提供商
容联云	平台层关键技术	大数据分析及应用	通信云	领先的智能通讯与营销科技服务提供商
天润融通	平台层关键技术	大数据分析及应用	通信云	托管型呼叫中心和云服务提供商
即构科技	平台层关键技术	大数据分析及应用	音视频	提供高品质语音视频云服务
声网	平台层关键技术	大数据分析及应用	音视频	移动端音视频实时传输的云服务解决方案

3. 通用软件和 SaaS

3.1 行业发展趋势简述

通用软件指可以被商品化、大众化的应用软件，其通用性强、软件开发水平高、后期维护容易、购置成本低。SaaS 全称为 Software as a Service，意思是“软件即服务”。SaaS 是软件行业在互联网浪潮下催生的新物种，相比于传统的通用软件，从付费方式来看，传统通用软件即使相对于专用软件来讲客单价不高，但在使用前即需要一次性付费购买，而 SaaS 产品用户可以按月按年订阅付费，甚至可以免费使用低阶版本，因此受到企业和个人用户的广泛青睐。从部署方式来看，传统通用软件需要下载安装甚至需要软件开发人员上门驻场开发和部署，对承载的硬件也有特定的要求，而 SaaS 化产品具有轻量化快速部署、低准入、灵活性强、高可扩展性等特点，用户可以通过互联网在云端调用软件。SaaS 是通用软件向更通用化、大众化发展的产物，代表了未来软件市场的发展方向。

按照 SaaS 软件服务的对象划分，可分为通用型 SaaS 和垂直行业 SaaS，通用型 SaaS 通常解决的是同一类业务场景的共性问题，服务对象所处的行业不受限制，因此又称业务垂直型 SaaS。针对不同的业务场景和使用对象，通用型 SaaS 可分为前台职能 SaaS 和后台职能 SaaS，前台职能 SaaS 包括数字营销、CRM/SCRM、BI 等，主要面向的是市场营销、产品销售、商业分析场景，使用对象通常为企业的市场部人员、销售人员和少数 IT 部门员工。随着商业环境的日益变化，企业的组织结构也发生了改变，前台职能 SaaS 的使用对象逐渐细分到企业的广告投放师、客户增长部、电商部、客服、数据分析师等；后台职能型 SaaS 主要指新型的 ERP 系统平台和协同办公平台，包括 ERP、HRM、财税管理系统、采购系统、专业项目管理、电子签名等，主要面向的是企业内部的业务流程管理、人力资源管理、费用报销、记账计税、研发等场景，使用对象通常为企业的 HR 部门、财务部门、行政部门、研发部门、IT 部门等，是企业内控的重要手段，随着远程办公、在线协作的需求增加，后台职能 SaaS 也是近年来尤其是“后疫情时期”发展非常迅速的 SaaS 类别。

由此可见，SaaS 的意义在于利用软件工具帮助人类实现业务开展过程中部分的人力替代，“降本增效”是其终极目标，如何更好、更快、更低成本地实现这一目标，是 SaaS 企业前赴后继去探索的方向。

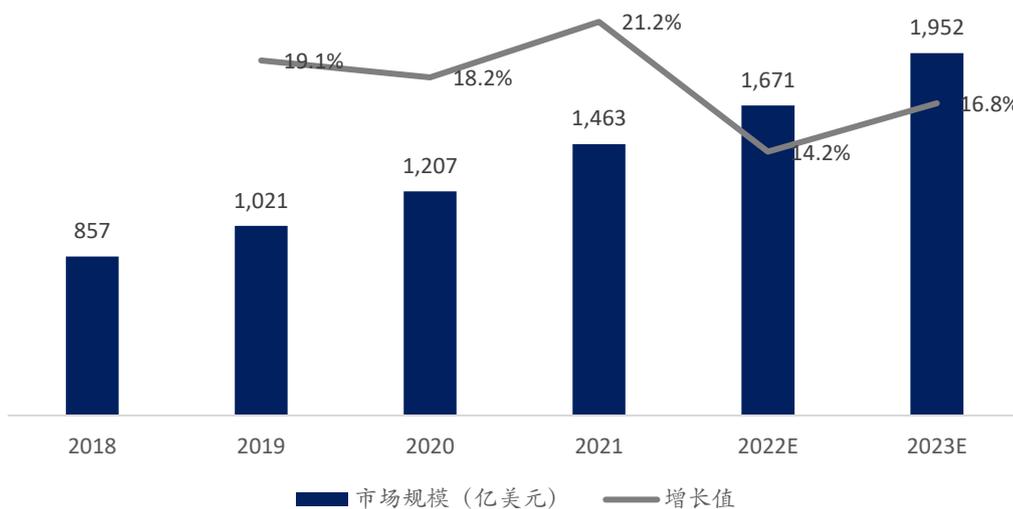
3.2 市场空间

SaaS 核心解决的是企业的增收、合规、降本、增效四方面的需求，企业从前台营销、销售到中台管理到后台财务核算、IT 运维，每个具体的业务工作场景都有可能诞生一款 SaaS 产品。通用型 SaaS 是能够产生巨头公司的黄金赛道，由于不区分客户行业而提供专业的通用型服务，通用 SaaS 相比某些垂直行业 SaaS 具有更广阔的市场空间，也不容易受到行业的周期性影响，能够更好地避免单一市场的系统性风险。但值得注意的是，SaaS 企业的营收、市值增长依赖于所服务的客户的付费意愿和付费能力，当经济处于衰退低迷时期，企业的经营活动放缓，活力减弱，SaaS 行业也随之进入低谷。

SaaS 行业从上个世纪末开始萌芽，标志性事件是 1999 年 Salesforce 在美国旧金山成立，经过二十多年的发展，SaaS 行业已成长为一个千亿美金级的大赛道，并且仍然保持着较高的增长率。据

Statista 预测，2021 年全球 SaaS 市场规模为 1463 亿美元，预计到 2023 年将达到 1952 亿美元，除去全球范围内受疫情影响的经济停滞，SaaS 行业的年复合增长率仍保持在 15%-20%左右。

2018年-2023年全球SaaS市场规模及增速



资料来源: Statista

美国 SaaS 标杆企业市值

市值范围	企业名称	类型	市值 (亿美金)
市值 > 1000 亿美金	Salesforce	CRM	2,065
	Adobe	数字营销	1,798
	Intuit	财务管理	1,157
	Servicenow	IT 服务	1,083
市值 > 400 亿美金	Shopify	电商 SaaS	738
	Autodesk	设计 SaaS	423
	Workday	HRM	511
	Block (原 Square)	金融 SaaS	359
	Atlassian	协作 SaaS	408
市值 > 200 亿美金	Veeva Systems	医疗 SaaS	261
	Datadog	IT 服务	297

资料来源: Wind

从美国成熟市场选取的标杆性 SaaS 企业来看，许多通用型 SaaS 公司都能成长到 200 亿美金市值以上的体量，甚至成为千亿美金以上市值的巨无霸公司。

国内 SaaS 起步晚，渗透率低，但近年增速快，相较美国仍有提升空间。

据公开资料显示，2004 年，Salesforce 成功上市，美国的 SaaS 行业进入到了快速发展的黄金时代，经过十余年的发展，美国 SaaS 市场规模已达到约 760 亿美元。SaaS 作为舶来品进入中国并开始萌芽大约是 2005 年至 2010 年之间，据艾瑞咨询测算，宏观经济下行、总需求收缩的影响逐渐传导到 SaaS 行业，预计 2022 年，SaaS 行业的增速将首次下探至 10% 以下，整体市场规模约为 797 亿元。除 2022 年外，中国过往年份以及随着经济复苏后，未来仍将保持较高增速增长，高于全球平均水平，到 2024 年中国企业级 SaaS 市场规模有望达到 1201 亿元。

2017-2024年中国SaaS市场规模及增速



资料来源：艾瑞咨询

可见，中国 SaaS 行业起步时间较晚，目前市场成熟度落后美国约 10-15 年。但随着我国近年来宏观环境的变化、企业商业模式的变迁和管理思路的演变，加之资本助力，推动中国 SaaS 行业不断发展。据商务部发布的《中国市场主体发展活力研究报告（2021）》，截止 2021 年底，我国共有登记在册企业主体 5,100 万户，按照每家企业采购一个通用型 SaaS 工具，客单价 5,000 元来计算，通用型 SaaS 的市场规模有望达到 2,550 亿元，从而进一步缩小与美国的差距。

通用型 SaaS 竞争格局逐步形成，市场机会及资本向头部集中。

在中国，用友、金蝶等软件巨头和腾讯、阿里、字节等互联网巨头均在通用型 SaaS 赛道内积极布局，从头部到长尾的竞争格局逐步形成。据精灵数据统计，2022 年国内 SaaS 融资事件数总共 196 起，相比 2021 年的 314 起下降 38%，为 2014 年以来的历年最低。2022 年国内 SaaS 融资额 241 亿元，相比 2021 年的 294 亿元下降 18%，但高于 2014-2020 年历年，部分 SaaS 企业经过多年发展已至 C、D 轮阶段，融资事件头部效应明显，头部企业已完成产品与市场验证，客户群和增长稳定，抗击风险能力更强，资金向细分龙头集中。欧税通、LigaAI、Pixso 等部分 A 轮前后项目，因数据表现亮眼或由上市公司孵化已快速走过 SaaS 企业的起步阶段，在首轮融资时即获得资本高度关注。

2022 年国内典型 SaaS 企业融资

序号	项目名称	主营业务	成立日期	当前轮次	融资时间	融资金额	投资方
1	分贝通	全流程管控的企业支出管理平台	2015.05.28	C+轮	2022.02.17	1.4亿美元	DST Global、D1 Capital Partners、WhaleRock、Prosperity7 Ventures、Emergence Capital Partners、高瓴创投、Ribbit Capital、斯道资本、Glade Brook Capital Partners、BitRock Capital
2	云账房	智能财税SaaS服务商	2015.03.10	E轮	2022.02.14	近亿美元	安佰深数字基金
3	薪人薪事	极致好用的人力资源云系统	2015.05.21	D轮	2022.05.23	3亿人民币	高成资本、光云科技、浙江蓝江投资管理有限公司
4	欧税通	欧洲VAT自主申报的SaaS平台	2019.10.23	A+轮	2022.06.01	3亿人民币	高成资本、博裕资本
5	观远数据	新一代数据分析与商业智能(AI+BI)平台	2016.02.02	C轮	2022.02.22	2.8亿人民币	Tiger Global Management、震禾资本、红杉中国、钱鼎资本、独秀资本
7	LigaAI	新一代智能研发管理平台	2020.06.12	A轮	2022.03.03	数千万美元	靖亚资本、SIG海纳亚洲
8	勤策	提升企业线下销售效率	2012.12.20	C轮	2022.06.15	数千万美元	投资方未披露
9	辰海集团	全球一站式出海合规服务平台	2012.03.07	C轮	2022.08.22	数千万美元	易达资本、东方富海、金沙江联合资本
10	金云方	预算管理软件提供商	2019.03.08	A轮	2022.01.17	近亿人民币	腾讯投资、新潮传媒、戈壁创投、用友网络
11	爱客CRM	面向销售人员及客户的移动办公软件	2014.03.26	B+轮	2022.06.16	数亿人民币	Telstra Ventures、达晨财智、君联资本
12	纷享销客	移动销售管理SaaS解决方案提供商	2008.03.25	战略融资	2022.05.25	近亿人民币	中软国际
13	奥哲网络	企业数字化服务商	2010.05.07	C轮	2022.03.01	数亿人民币	东方富海、麦星投资、高榕资本、铂山投资、华泰创新资产管理(天津)有限公司
14	Pixso	设计协作平台	2021.10.08	Pre-A轮	2022.03.28	1亿人民币	中金公司、百度风投、涌铎投资
16	售后宝	国内首家现场服务管理SaaS	2015.11.18	A++轮	2022.03.23	1亿人民币	Tiger Global Management
18	Worktile	更好用的企业协作平台	2012.11.14	C轮	2022.04.25	1亿人民币	晨壹投资、斯道资本、亿联凯泰基金
19	SIIT	大数据商业决策服务运营商	2015.12.31	B轮	2022.01.11	1亿人民币	东方富海
20	企企通	供应商全生命周期关系管理SaaS软件	2014.10.15	Pre-D轮	2022.12.05	亿级人民币	华映资本
21	卫瓴信息	协同CRM服务商	2020.12.10	A轮	2022.07.13	亿级人民币	云九资本、云启资本、光速中国、红杉中国种子基金

资料来源：精灵数据

3.3 驱动因素

因素一：基础设施趋于完善

SaaS 作为长在云上的应用，它的生长深刻依赖于脚下的土壤。万物上云的时代，随着云的渗透率扩大，给 SaaS 发展提供了许多便利，企业可以通过公有云轻松调用 SaaS 产品，可以在云端开展业务协同，可以将各类数据资产储存在云端，同时产生消耗，SaaS 产品的定价也可以更方便地按梯度收费，降低企业的准入门槛。

除云计算外，5G 和多种媒介的交互技术发展也使得 SaaS 的功能边界得到极大的延伸，在有利的通信条件下，视频会议、直播等 SaaS 工具应运而生并能够逐步提升产品体验，文档、图片、视频等多种格式的内容流转和在线编辑也成为了可能，新型的协作工具得到快速发展。

因素二：企业内部数字化程度的提升

在过去，企业经营过程的记录和存档主要依赖于纸质文件，但随着企业数字化的提升，企业经历了数字化改造的三个阶段：第一阶段，业务流程得以数据的形式被记录、存储和呈现，在这一阶段诞生了许多将数据结构化的 SaaS 工具；第二阶段，进一步实现企业一方数据打通和数据协同，围绕数据流转和统一的各类 SaaS 工具应运而生；第三阶段，企业内外部数据已经打通，通过人工智能机器学习、隐私计算等新技术手段，能够使数据的价值最大化，催生 AI+大数据+SaaS 的新型软件发展机会。

因素三：企业自发寻求“精耕细作”

宏观环境的变化给供给侧的发展带来了有利的外部因素，而企业自身的需求改变则成为了 SaaS 发展的内生动力。一方面，企业外部的竞争环境日益激烈，企业不得不主动寻求更专业的工具以帮助自身“精耕细作”地开拓市场和促成客户成功，采购有效的 SaaS 工具成为必然选择；另一方面，

随着人口结构的改变，企业的用工成本逐年上升，同时，许多 85、90 后也走上了企业的关键岗位，这类决策者对于使用技术手段提高人效比更为熟悉，采购 SaaS 的意愿也更为强烈。

3.4 发展趋势

趋势一：SaaS 的兼并收购趋势愈发明显

SaaS 赛道在进入 2022 年后，明显的特征之一就是头部效应加强，有限的资金涌向产品成熟度更高、市场前景更为明确的成长型企业，一方面融资金额开始加大，另一方面某些细分赛道兼并收购趋势也愈演愈烈。传统软件厂商、互联网巨头、传统营销或财税类服务商都加入了买方大军，拥有细分业务场景拓展能力的 SaaS 创业公司接到橄榄枝的概率大大提升。

趋势二：从“本土 SaaS”到“Global SaaS”进程加速

伴随中国企业出海，服务于企业客户的 SaaS 也随之出海，中国 SaaS 企业迎来全球化。SaaS 公司为了迎合客户的出海需求，演化出服务于出海场景的功能，涵盖供应链、ERP、营销、销售、财税、支付、物流等方面，并针对不同国家和地区特点形成本地化特色。同时，本土 SaaS 也开始适应全球化的浪潮，面向全球客户扩张进程加速，具体表现形式为：一些 SaaS 公司率先接入了 Salesforce、Shopify 的应用生态；销售方式从国内主流的渠道销售或大客户直销转变为海外广告投放转化留存的 PLG 增长模式；研发、市场等团队国家化人才比重上升，按国家/地区建立本土团队等。

趋势三：SaaS 产品更聚焦于具体的某一业务场景

2022 年是我国经济处于低谷，SaaS 企业艰难寻求生存的一年，我们看到许多 SaaS 企业在重新思考产品的定位和价值，抛弃传统的 all in one 思维，从满足客户的各种大而全需求到精准解决客户某一具体业务场景里的核心痛点。在这样的良性循环之下，即使是预算不充足的客户在面临实际痛点时也会更有采购 SaaS 产品的意愿，SaaS 企业在获客成本、付费转化率和用户留存等核心经营指标上的表现都会更优。

趋势四：SaaS 企业更多地从 SLG 转向 MLG、PLG 方式获客增长

SaaS 企业的获客方式有 SLG、MLG、PLG 等多种形式，一直以来在我国 SaaS 的主流获客方式还是与传统软件相似，是以销售驱动增长的 SLG 模式，通常策略是建立渠道或直销团队，按地区或按行业销售，获客增长主要依赖于销售策略。我们看到随着 SaaS 产品功能的进一步完善，产品价值得以更大化地体现，越来越多的 SaaS 企业将获客方式转为营销驱动增长或产品驱动增长，获客成本更低，企业人效更高，利润率也进一步提升。

趋势五：各类 SaaS 厂商积极拥抱平台生态圈

在过去，互联网大厂始终是推动企业数字化进程的重要力量，2022 年我们看到在协同办公领域形成了钉钉、企业微信、飞书三足鼎立的格局，为进一步丰富产品功能满足企业个性化需求，三者都在积极扩充应用市场的生态合作伙伴。各类 SaaS 厂商与平台的关系不仅仅是成为 ISV，借助平台的一部分销售力量，而是在产品层面与平台作更深层次的打通和绑定。

趋势六：SaaS 产品的功能板块中将大幅使用 AI 技术提升效率

人工智能技术的发展对于 SaaS 厂商而言既是危机也是机遇，AI 技术可以为 SaaS 产品的功能迭代提供更好的技术手段，大幅提升产品帮助客户解决问题的效率，未来 SaaS 厂商将更多的在产品中运用前沿的 AI 技术以获得更强的竞争力，能够在产品研发中投入更多人才、资金的 SaaS 厂商将进一步扩大优势和加深护城河。

3.5 前台职能型 SaaS

3.5.1 数字营销

行业定义

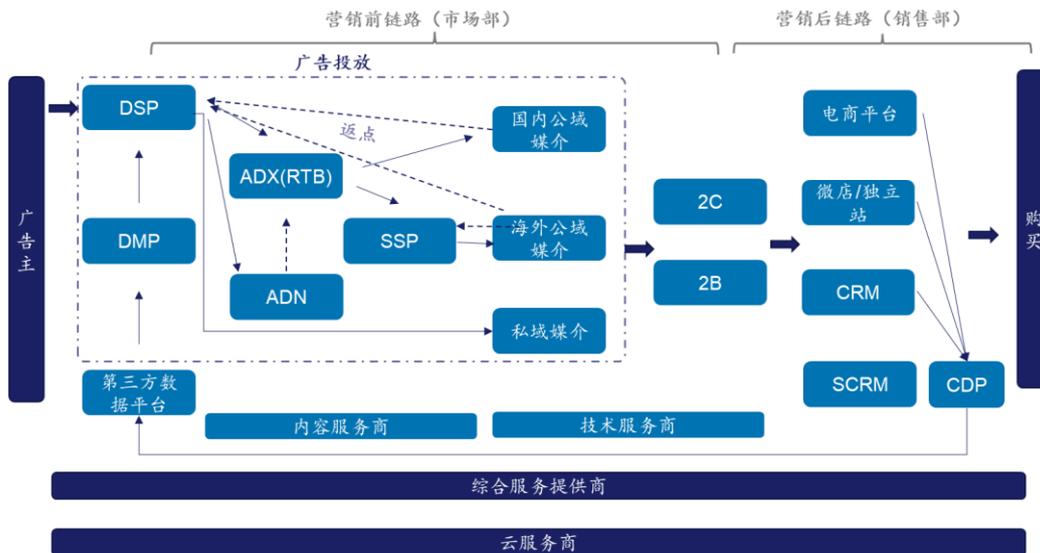
数字营销即借助互联网、计算机通信技术和数字交互式媒体来实现企业营销目标的营销平台和工具。数字营销在中国已经发展了十余年，本文重点讨论的是在云计算背景下，以人工智能、大数据等新兴技术为驱动，围绕客户全生命周期提供新客增长、老客留存的运营解决方案 SaaS 厂商。

数字营销发展历程					
阶段	传统营销	互联网营销	大数据+营销	AI+营销	全域营销
核心	触达	交互	精准	效率	生态
时间	90 年代	00 年代	10-15 年	15-20 年	20 年后

资料来源：公开资料整理，汉能分析

从营销的链路来看，大致可分为营销的前链路和后链路，营销前链路主要由市场部门负责，除了投放广告，还有公关活动、人员促销等营销活动，下图以数字化程度最高的广告投放为例，看数据在营销链路中的流转；营销的后链路主要由销售部门负责，需要将营销活动触达到的人群线索转化为销售数据，在这一部分会诞生另外一个细分赛道 CRM/SCRM，以及电商类的垂直 SaaS。

数字营销主要解决的就是广告投放如何更精准，转化率如何更高的问题，围绕着这一核心命题，数字营销 SaaS 有的从广告投放出发，将投放数据反复淘洗，将公域和私域的数据打通互相补充人群标签，并且通过技术手段实现实时机器投放等；有的则从打开销售通路出发，把渠道运营、建站等作为抓手；还有的从内容和媒介出发，开创新型的传播通道和交互。



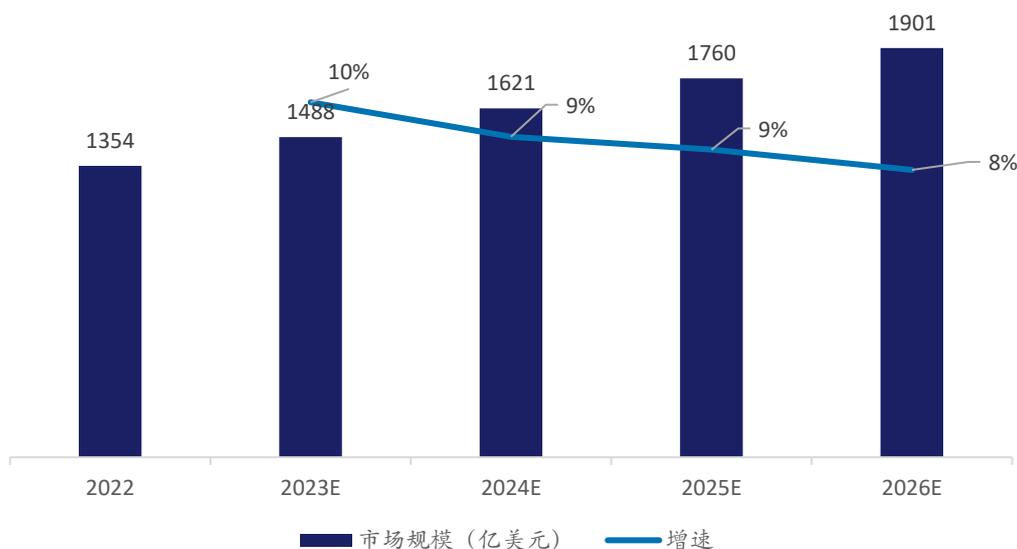
资料来源：公开资料整理，汉能分析

从商业模式来看，主要有 SaaS 订阅、广告预算抽佣（服务费）、根据广告效果的 CPM 或 CPC 效果付费、软件开发定制费、数据或技术服务费等几种模式。在早期阶段，商业模式主要以收广告预算再抽佣或者享受媒介返点以及根据广告效果付费为主，近年来，SaaS 订阅和技术服务费的方式越来越被企业决策者接受。

市场空间

数字营销是一个千亿级的大赛道，据 eMarketer 数据，2022 年中国数字营销支出规模为 1354.2 亿美元，占全球数字营销支出的 24%。预计 2022-2026 年每年保持 8%-10% 的增速，在 2026 年达到 1901 亿美元。

2022-2026年中国数字营销支出规模及增速



资料来源：eMarketer

从美国成熟市场来看，数字营销赛道的天花板极高，从 Adobe、Hubspot、Salesforce 在数字营销方面的收入来看，在成熟市场下，达到 5 亿美金以上的收入体量并不是件难事。

	Adobe	Hubspot	Salesforce
市值 (亿美元)	1,798	260	2,065
收入 (亿美元)	45.3	17.3	265
特点	以内容工具切入营销云，更侧重于广告投放的营销转化，18 年收购 Marketo，提升营销管理能力	其本质是一个高度自动化的线索培养工具，以“集客营销”理论为基础，帮助客户更好的获客，同时管理和分析客户的行为	核心是 CRM，一开始围绕客户体验做全域能力的布局，并积极向数据和人工智能方向布局，19 年收购 Tableau，加强数据分析能力
客户	大型企业	中小企业	大型企业
类型	Aditech	Martech	Salestech

资料来源：Scoot Brink, Wind, 汉能研究

我国数字营销行业在竞争格局上“马太效应”明显，目前的市场头部玩家如蓝色光标和飞书深诺在 2021 年市占率分别为 20.2%和 19.3%，这一类头部玩家通常进入行业时间长，核心优势在于手握优质的媒介资源和全案营销的客户服务能力，但传统数字营销公司通常技术实力较弱，大量依赖人力，产品非标准化，非 SaaS 化。此外，在国外 DSP、SSP、ADX 等技术平台通常由第三方企业开发，在国内，由于互联网大厂用户基数大、技术实力突出，一般自研打造一体化的综合投放平台，如字节的巨量引擎平台、腾讯的广点通平台等，留给初创企业的市场空间较小。

但在开拓新兴场景时，头部企业与初创企业由竞争关系转变为合作关系，如短视频平台从广告变现向电商变现转换，国内的数字营销公司出海国外时，会重点扶持能够补充其平台能力的合作伙伴。因此，在数字营销领域拥有单点化的技术积累并且与互联网平台深度绑定的企业能够获得快速扩张的可能性，例如依托微信体系迅速崛起的 SaaS 厂商微盟、有赞，依托快手体系快速发展的魔筷科技，跟随 Tiktok 出海扩张的 Fastdata 等。

另外，随着数字营销品牌客户自身营销人员素质能力的提升，从单纯的采购服务到采购工具自主进行营销推广是大势所趋，这要求数字营销企业拥有更强的技术能力、标准产品化能力以及更为透明的收费方式。客户从看重曝光覆盖到看重效果转化，从重获客到重运营，客户需求的变化也带来了营销各链路和垂直行业、垂直场景下属于初创 SaaS 企业的新机会。

发展趋势

趋势一：品牌客户持续关注用户从广告投放触达到产生购买行为的全生命周期转化，SaaS 厂商在提供单点营销工具的同时逐步向业务平台化发展。

趋势二：数字营销场景和阵地向多元化发展，经历了从线下到线上，线下线上相结合，多平台迁移，从平台到社群到独立站等演进变化，SaaS 厂商需根据客户的营销场景变化打造能解决单场景核心问题的产品。

趋势三：除电商、金融、快消、汽车等传统数字营销渗透率高的垂直行业外，医药、口腔、制造业、能源等行业对数字营销工具的需求逐步释放。

趋势四：随着社交媒体的兴起，使用数字营销产品的人逐步从市场部、品牌部等总部相关部门向一线基层员工渗透，例如分公司销售人员、经销商、门店导购等。

3.5.2 CRM/SCRM

行业定义

CRM（Customer Relationship Management）客户关系管理：是指企业为提高核心竞争力，利用相应的信息技术以及互联网技术协调企业与顾客间在销售、营销和服务上的交互，从而提升其管理方式，向客户提供创新式的个性化的客户交互和服务的过程。其最终目标是吸引新客户、保留老客户以及将已有客户转为忠实客户。

SCRM（Social Customer Relationship Management）：在美国，私域流量的触达主要以邮件为主，而在中国，社交渠道成为数字营销中非常重要的渠道，因此基于社交关系的 SCRM 应运而生。SCRM 更以消费者为中心，从简单分类到不同的社群，通过不断的双向互动，刺激消费者购买和裂变。

本文重点关注为客户提供云部署产品的企业，包括但不限于被动管理型和主动营销型解决方案的厂商。

从 CRM 到 SCRM，背后的核心驱动力是社交媒介的发展，围绕平台生态（如微信、企业微信、钉钉）的技术正在快速进步。

市场空间

CRM 软件整体市场稳定增长，云部署 CRM 的比重逐年提升。近年来，中国 CRM 软件行业得到了快速发展，根据艾瑞咨询发布 2022 年中国 CRM 行业研究报告显示，2021 年中国 CRM 市场规模为 156 亿元，相较 2020 年增长了 16.5%，预计到 2024 年将突破 250 亿元。从部署情况来看，以云部署的 CRM 市场份额约占整体营收规模的 30%。

2017-2024中国CRM市场规模及预测



资料来源：艾瑞咨询

头部企业已出现，但新秀仍层出不穷。据精灵数据统计，近两年国内 CRM/SCRM 融资事件共 115 起，目前赛道内的企业轮次分布涵盖种子轮到 Pre-IPO 轮，头部企业如销售易、纷享销客等，已成立近 10 年，成长为 D 轮以后的独角兽企业，而近 3 年也是 CRM 公司纷纷成立的重要时期，这一类后起之秀主要集中在 SCRM 领域，伴随着微信、企业微信、钉钉等平台媒介的红利快速成长。

发展趋势

CRM/SCRM 作为增收类产品，是通用型 SaaS 各细分赛道中客户付费意愿最高的品类之一，在美国，该赛道诞生了 Salesforce，在中国基于本土商业环境和社交媒体生态，也将成长出一批优秀的企业。目前国内 CRM/SCRM 行业的发展呈现出以下特点：

1. 社交属性强的 SCRM 依然是 CRM 类产品发展的重要方向。
2. 使用人工智能工具的比例提升，并将使用范围拓展到预测模型（触发事件、客户行为、项目时间表）、客户服务（聊天机器人、自助服务、情绪分析）、潜在客户管理（客户偏好、培养计划、追加销售建议）等。

3.5.3 BI

行业定义

BI (Business Intelligence) 商业智能：基于企业数据库、数据仓库进行线上数据挖掘、分析、处理及可视化呈现的工具，一般需要与 AI、云计算等技术相结合，其最终目的是为了大幅降低基础业务人员的使用门槛、充分挖掘数据价值。

随着企业内部系统所积累的数据逐步增多，企业业务及运营流程对数据实时指引的需求也不断提升。BI 软件经历了由传统 BI（主要功能为数据整合和报表呈现）向智能 BI（结合人工智能及数据库

分析技术充分挖掘非结构化数据，高效快速提供洞察)的转型阶段。许多创业公司兴起，同时巨头也正式入局，围绕自身生态推出了相应的 BI 插件及产品。

行业空间

当前中国数字化、信息化进展迅速，为帮助企业更好地利用数据洞察、提升决策质量，商业智能行业迅速发展。根据 Statista 数据，中国商业智能 2022 年市场规模约 10 亿美元，2026 年预计达到 17.5 亿美元。



数据来源：Statista

发展趋势

随着海量数据的积累和业务动态性的增强，传统 BI 依赖技术人员进行数据整理、系统搭建及建模的分析方式难以胜任新时代下的企业需求。数据源和数据管理、分析实时性及完备性、交互高可用等是 BI 产品技术演进的主要维度，具体表现是数据源从结构化数据向非结构化数据演进、数据分析从离线向实时演进、报表由静态向智能交互演进。此外，云 BI 持续增长，轻量化的 BI-SaaS 产品更易被业务人员接受。

3.5.4 代表企业

数字营销

神策数据  神策数据
SENSORS Data

发展阶段：E 轮

产品服务介绍：

神策数据成立于 2015 年，是国内专业的大数据分析和营销科技服务提供商，为企业提供神策营销云、神策分析云、神策数据根基平台三大产品方案。通过全渠道的数据采集和全域用户 ID 打通，全场景多维度数据分析，全通道的精准用户触达，帮助企业实现数字化经营。

产品技术优势：

- 1) 企业跨域用户识别和多营销生态（如三方电商平台、企业会员系统、微信生态等）数据打通。采用神策数据新一代用户标识与关联体系（ID-Mapping）、新一代可视化全埋点技术，在全域、全渠道、全流程管控的数据采集与接入方面，在安全合规的情况下，做到更全、更强、更快，为全域用户经营构建了良好的基础；将企业营销计划所覆盖的 App 生态、私域生态、公域生态的数据打通，实现多场景下的用户的唯一标识。
- 2) 营销全链路 ROI 计算。基于全域、全渠道、全流程的数据采集和用户关联，在公域侧，支持主流媒体平台的多渠道打通、投放数据回收、深度转换数据回传；在私域侧，支持 ROI 计算、效果归因、触媒洞察。
- 3) 全域数据的智能营销策略编排及用户旅程管理。从消费者行为路径、营销场景、公私域触点等视角出发，根据用户在全域营销场景中的互动行为及数据反馈，实现跨平台、高时效、全链路的营销策划方案。

标杆客户：

神策数据已累计服务 30 多个细分领域的 2000+行业头部客户，续费率超过 100%，超 10 万的活跃用户使用神策数据驱动业务增长，行业聚焦在互联网、大金融（银行、证券、保险等）和泛零售（商超、快消、餐饮、美妆、鞋服、奢侈品）等行业。

综合评估：

神策数据在针对企业的全域营销数据采集、分析、归因、再投放等方面处于国内领先水平，其几位核心创始人均来自百度的大数据相关部门，对底层数据处理有非常强的技术实力和认知，在数据驱动业务增长方面亦经验丰富，拥有打造现象级产品的实力。最近几年神策也积极进行着公司内部的组织架构调整和外部的战略投资布局，夯实作为企业营销数据底座的基本盘，继续探索更多的业务场景，深挖客户价值。

BI

帆软科技 

发展阶段：Pre-IPO

产品服务介绍：

帆软软件成立于 2006 年，是中国专业的大数据 BI 及分析平台提供商。产品服务包括 FineBI 自助式分析平台，定位以业务为中心的自助大数据分析平台。主要面向业务和数据分析师，支撑以问题

为导向的探索分析及报表制作。典型用户为具备业务逻辑和数据素养的业务人员或数据分析师；FineReport 企业级 Web 报表工具，一款高效易用的类 Excel、纯 Java 报表工具，借助此报表，用户可以轻松搭建企业数据分析平台。该产品定位面向 IT 部门，为企业日常管理提供固定式的报表展示。典型用户为具备基础 SQL 知识的 IT 人员，功能包括复杂报表、参数查询、数据填报等。帆软还成立了专门的信创工作组，不断推进与芯片、操作系统、中间件、数据库等主流软硬件厂商的兼容认证和适配工作。

产品技术优势：

数据整合层面：多数据源关联，支持多样的数据来源，让更多数据应用于经营分析和业务管控。报表展现：零编码设计器，提升开发效率，方便快速响应不断变化的需求。数据录入：借助设计器可迅速实现填报报表，通过 PC 或移动设备进行高效的数据补录、删除和修改，帮助企业完善数据资产。

标杆客户：

截止目前，帆软合作客户已突破 18000 家，财富中国 500 强中，359 家使用了帆软的产品。合作客户包括中石化、国家电网、中国邮政、中国人民银行等。

综合评估：

帆软是中国专业的大数据 BI 和分析平台提供商，产品细节在数据准备、数据处理、可视化分析等维度表现优良，业务及财务的指标亮眼，很好地满足了企业信息化分析的需求，帆软连续多年占据 BI 市场的龙头地位。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
思迈特 Smartbi	通用软件及 SaaS	前台职能	BI	BI 与大数据分析服务提供商
永洪科技	通用软件及 SaaS	前台职能	BI	大数据服务和 BI 商业智能分析服务商
Chiefclouds	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	基于的 SaaS 企业营销解决方案提供商
Convertlab	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	一站式数字营销解决方案提供商
JINGdigital	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	领先的微信营销自动化解决方案提供商
SINKING 领星	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	跨境电商行业 SaaS 解决方案
纷享销客	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	移动销售管理 SaaS 解决方案提供商

禾创科技	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	移动 SaaS 营销管理服务商
慧策	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	零售云服务提供商
乐言科技	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	人工智能技术提供商
勤策	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	提升企业线下销售效率
数云信息	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	大数据营销解决方案提供商
微盟	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	智能商业服务整体解决方案提供商
微盛网络	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	企业微信获客与运营管理平台
销售易	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	客户关系管理软件服务商
驿氪	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	零售行业主动营销 SaaS 平台
有赞	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	零售科技服务商
致趣百川	通用软件及 SaaS	前台职能	CRM/SCRM	SCRM 营销自动化解决方案
TalkingData	通用软件及 SaaS	前台职能	数字营销	第三方数据智能服务商
店匠科技	通用软件及 SaaS	前台职能	数字营销	外贸独立建站 SaaS 服务提供商
秒针系统	通用软件及 SaaS	前台职能	数字营销	领先的第三方营销数据技术公司

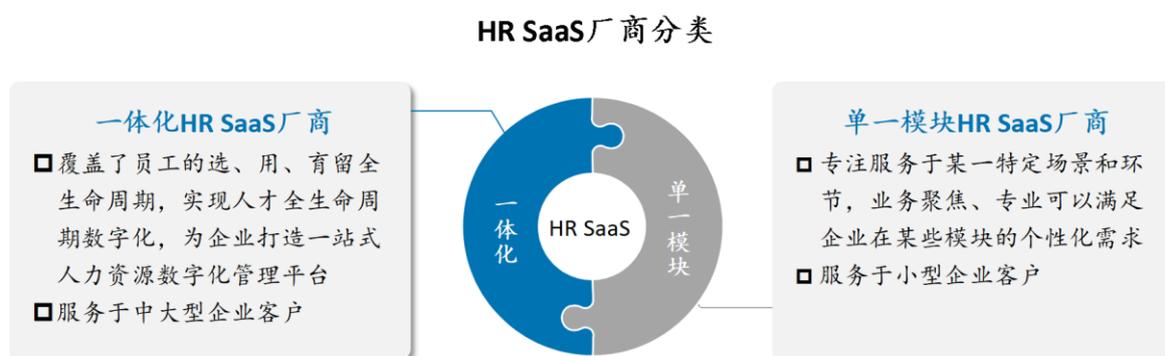
3.6 后台职能型 SaaS

3.6.1 HR SaaS

行业定义

HR SaaS 即云端部署、按需购买、开通即用的人力资源服务平台，是集合了软件技术和人力资源管理能力的管理工具。HR SaaS 是企业数字化转型重要工具，可以助力实现人力资源流程自动化、提高人力资源管理效率，促进组织变革，从而达到企业管理的最优解。

目前 HR SaaS 市场可以分为两种类型的厂商：一体化 HR SaaS 和单一模块 HR SaaS。一体化 HR SaaS 以数字化方式管理人才全流程，可覆盖人才全生命周期，包括人才招聘、入职、培训、晋升和离职等环节。而单一模块 HR SaaS 则聚焦于某一特定环节提供专业化服务，例如培训、招聘、灵活用工、薪酬管理等，以满足企业在某些特定模块的个性化需求。



资料来源：CSDN，沙利文，头豹研究院

多重社会因素为人力资源数字化提供快速成长环境，艾瑞咨询在《中国人力资源数字化研究报告》中对人力资源管理提出三大核心痛点：

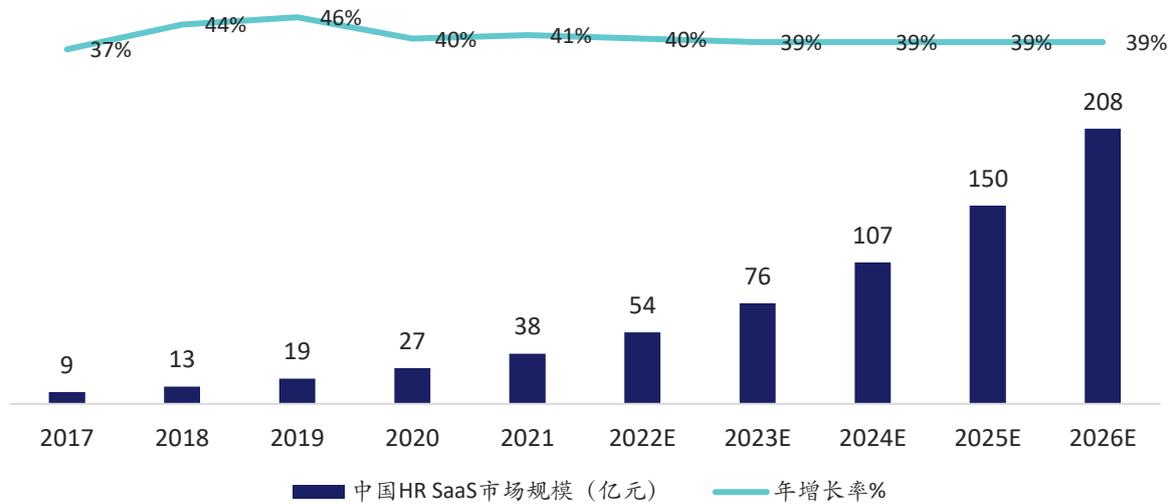
1) 新冠疫情导致企业停工，大量劳动用工关系亟待处理。同时，人员流动受阻、可用人力不足和用人成本升高等问题涌现；2) 人口红利消失，人口老龄化程度不断上升的同时，人口总量进入零人口波动增长时期，人力资源行业面临长期结构性用人压力；3) 90 后、00 后成为就业主力军，“钱”途并非首要考虑因素，兴趣导向、工作氛围、work-life balance 等就业体验因素的重要性上升。

HR SaaS 作为企业的重要管理工具，需要密切跟进企业人力资源发展需求变化，叠加其它工具协助企业在生产、管理、运营、供应链等各个环节降本提效。

市场空间

据艾瑞咨询数据，2021 年中国 HR SaaS 市场规模为 38 亿元，同比增长 41%，高于 ERP 的平均水平，成为增长较快的通用型 SaaS 品类。目前我国 HR SaaS 的渗透率还很低，预计未来 5 年内复合增速仍为 40%左右，到 2026 年市场规模将达到 208 亿元。

2016-2025年中国HR SaaS市场规模及预测



资料来源：艾瑞咨询

发展趋势

HR SaaS 的产品形态从单一模块向一体化发展，一体化程度较高的厂商在市场中具备竞争优势。单一模块产品往往需要企业花费额外时间来进行数据和信息的打通，产品使用成本较高。一体化产品能够有效避免企业在使用单一模块人力资源软件时面临业务割裂、体验割裂和数据割裂的问题。高度一体化的 HR SaaS 为企业提供了流畅的系统使用体验，为后端数据流转提供了顺滑的业务支持，从而整体系统的质量和效率得到大幅提升。

通过 HR SaaS 产品 PaaS 化，来满足企业复杂场景的个性化需求。在企业发展中，HR SaaS 会面临不同企业不同场景下的个性化需求。HR SaaS 可以通过开放一体化的 PaaS 平台，实现低代码、零代码的快速配置，以满足企业复杂应用场景中的多样化的业务需求。PaaS 平台的开放性也可以吸引更多的开发者参与到平台的建设和应用开发中，从而形成更加丰富的生态系统，为 HR SaaS 产品的创新和升级提供更多可能性。

3.6.2 财税 SaaS

行业定义

财税 SaaS 是指相对于金蝶、用友的传统套装软件，在财务记账、费控报销、电子发票、代理记账等场景中使用云服务和订阅付费模式的软件工具。财税 SaaS 主要分为自主财税 SaaS 与财税代理 SaaS。其中自主财税 SaaS 主要涉及五大模块，涵盖电子发票类、费控结算类、财务记账类、税务管理类及增值服务类，全流程赋能企业日常经营中的财税管理。而财税代理 SaaS 作为独立模块的集成式输出，为财税代理机构赋能，打造高标准、高效率、高覆盖程度的小微企业财税代理机构。

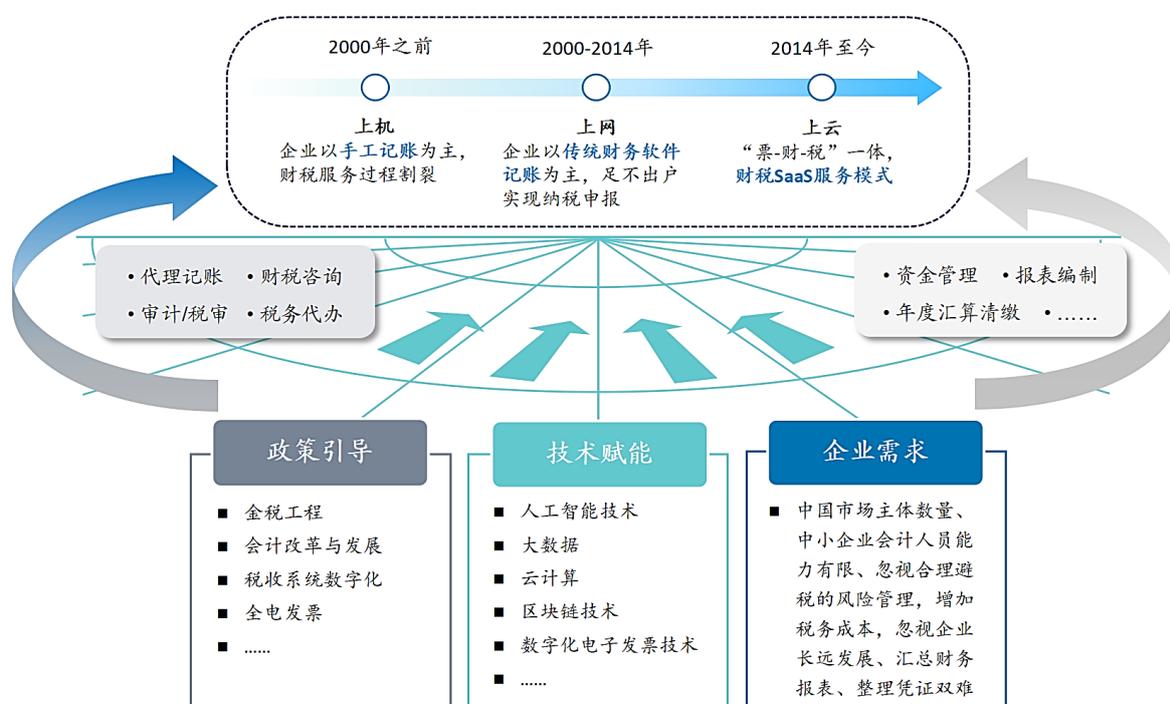
财税SaaS分类

		电子发票类	费控结算类	财务记账类	税务管理类	增值服务类
自主财税 SaaS	定义	通常作为财税SaaS的切入点，链接需求企业业务、财务、税务系统，包括进/销项发票	涵盖收/付两个流程，为需求企业提供费控、报销等服务	为需求企业提供包括总账、应收、资产、成本、利润、预算、资金、报表等全局财务管理业务	为需求企业提供包括税务筹划、税务披露、纳税申报、咨询在内的税务管理服务	财税厂商通过运用大数据、AI等新兴技术赋能积累的用户数据，为需求企业提供定制化、模块
	特点	主要分为发票开具、发票管理等	主要包括费用控制、报销系统、银行支付、应收账款管理等	主要包括记账、凭证生成、单据审核、报表生成等	主要包括税优管理、税负管理、合规管理、申报管理等	主要包括财税咨询、财税培训、信贷业务、现金流管理等

财税代理 SaaS

资料来源：公开资料整理

企业财务管理涉及“票-财-税”，高效管理和财务合规是难点。在财税的实操中，发票、凭证数量多，存在人工处理效率低、出错率高的痛点；发票的真伪也很难判断，发票虚开现象频发；税务规则各地方政策不相同，难以实现标准化。因此，迫切地需要通过 SaaS 工具来帮助人手提升效率，降低错误率。在金税工程的推动与新兴技术的发展下，我国的财税 SaaS 逐步实现从手工记账、人工申报发展成为统一化、规模化、数智化的 SaaS 平台。



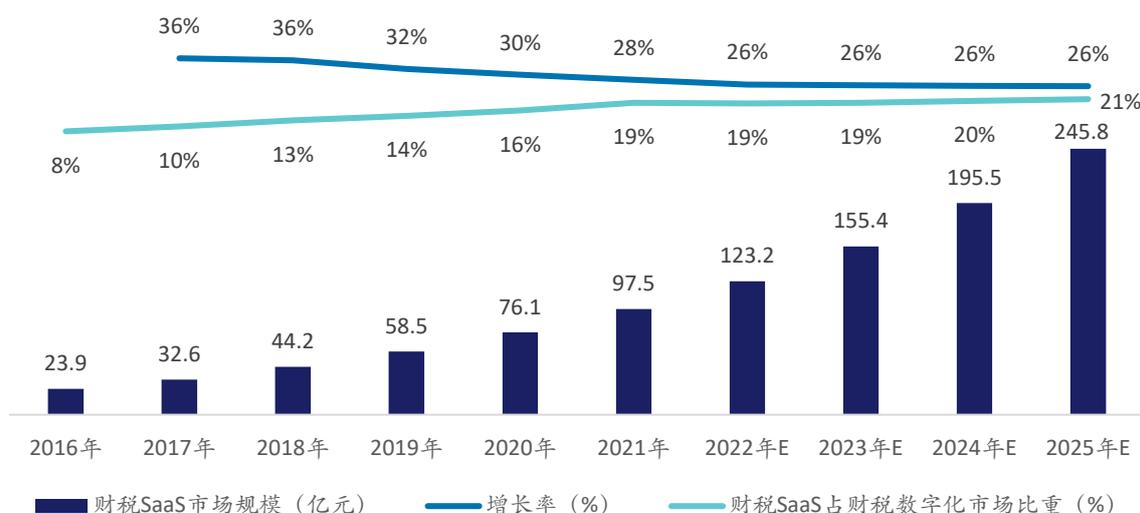
新冠疫情期间，“降本增效”成为中国企业在经营过程中的主要诉求。艾瑞咨询调查显示，70%的企业受疫情影响销售收入有不同程度下降，其中4成企业下降超过20%。在恶劣的外部环境下，企业开始重新审视自身组织架构、成本管理效率等方面的问题。财税软件作为数字化工具的一部分是

企业“效率化”转型升级的助手，通过改变落后的管理方式与效率，让企业在多变的环境下保持竞争力。

市场空间

灼识咨询数据显示，中国财税 SaaS 市场近年来保持高速增长，2021 年接近百亿规模。由于财税 SaaS 市场规模基础不断增大，增速有所放缓。财税 SaaS 市场占财税数字化市场的比重不断增大，近年来已达到 20%左右。

2016-2025E 财税数字化市场规模、增速及占比



资料来源：灼识咨询，亿欧智库

发展趋势

业财税一体赋能企业发展。未来财务 SaaS 不再只是服务于传统意义上的“账务处理”，而是成为财务驱动业务的核心因素。财税 SaaS 将不局限在财税方面，而是更多地在业务系统中发挥降本增效的作用，为企业更好、更快、更久的发展提供助力。未来的财税 SaaS 会更加注重与企业业务系统的集成，实现生产计划、订单管理、库存控制等业务流程的自动化和智能化。

RPA 赋能财税 SaaS，强化其在财务管理中的纽带作用：以 RPA 为代表的技术正在加速渗透到财务管理领域，发挥着关键的纽带作用。随着企业财务管理和业务活动不断复杂化，RPA 技术能够有效替代部分财务人员的重复性操作，如自动化账款付款流程、运费登记和审计等，提升工作效率的同时，有效降低财务工作中手工错误和非法操作的风险。RPA 技术将进一步应用于财务场景中，实现高效、精细、全程追踪的企业财务信息，从而解放财务人员，增强企业的实时决策和分析能力，为企业创造更多的价值。

3.6.3 协同办公

行业定义

协同办公指围绕设计、开发、研发人员的协作工具。本文重点关注在云计算时代下，为客户提供项目开发管理、文档协同、原型设计、平面设计等功能的厂商。

在办公场景下，传统老牌 OA 厂商和互联网巨头抢占企业全流程的办公场景，例如流程审批、文件管理等。OA 厂商通常以提供定制开发服务为主。互联网厂商从 ToC 产品转向 ToB 场景，但获客手段还是以免费进入，增加粘性再付费的思路正在逐步实施。近年来针对垂直业务场景新 SaaS 工具也层出不穷，例如视频会议、在线文档、在线视频剪辑等，尤其是受新冠疫情影响，远程办公、在线协作已成为常态，轻便灵活的 SaaS 工具成为 OA 产品和大厂产品之外的补充。

市场空间

2021 年数字经济在 GDP 中的占比达到 39.8%，2022 年有望升至 41%。数字经济已成为 GDP 发展的坚实支撑。2021 年中国协同办公市场规模达 519 亿元，市场持续稳步增长。预计 2021-2025 年，中国协同办公行业将保持每年 15% 以上的增长率，2025 年的市场规模将达 943 亿元。



资料来源：艾瑞咨询

发展趋势

协同办公产品的形态正向平台化和模块化方向不断演进。协同办公产品开放性不断提高，以平台形式集成其他厂商的功能模块，成为技术和流量入口。通过云原生架构将产品功能进行拆解，形成松耦合结构，提高整体产品的包容性，让产品功能以客户需求为中心自由集成。比如，钉钉集成了包括会议、文档等在内的多种企业协同应用，并提供一站式低代码应用搭建平台宜搭。通过简单的拖拽、配置，完成业务应用的搭建。企业微信则与腾讯文档、腾讯会议融合打通，在企业微信上联合推出一套效率协作功能。用户可从主页、工作台、群聊等多入口一键进入新版文档与

会议。飞书则整合了即时通讯、视频会议、日历、云盘/云文档、邮箱、表格、思维笔记、飞书妙记、OKR、工作台等众多产品 and 功能。

数据安全及信创成为政企主要关注点。受到信创政策的推动和数字化转型的影响，政企办公需求正在呈现出新一轮的增长。预计未来3年政企数智办公平台将以20%的复合增速持续增长，这将进一步推动协同办公产品市场的发展。在此环境下，协同办公产品的数据安全保障能力、数据容灾备份能力和信创系统适配能力等将成为政企客户选择供应商的基本要求。

ChatGPT 产品商业化落地让协同办公发展迎来新机遇。2023年2月，微软宣布推出 Teams Premium，借助 GPT-3.5 支持“智能回顾”功能，使用者能够以个性化的方式自动生成虚拟会议期间讨论的笔记、推荐任务以及创建会议模板。此外，微软3月发布了搭载GPT-4的办公软件辅助工具 Microsoft 365 Copilot，极大提高了办公效率。应用 AI 能够降低办公软件的使用门槛，使得协同办公开展更加便捷，国内互联网厂商也陆续布局 GPT 相关产品，在 ChatGPT 的加持下，行业发展将迎来新的机遇。

视频会议厂商从疫情期间野蛮扩张陆续进入疫情后可持续发展阶段，逐渐回归收费服务。疫情为视频会议厂商的用户带来了爆发式的增长，但也为这些厂商带来了成本负担。疫情后，腾讯会议、钉钉等视频会议厂商陆续回归正常商业逻辑。免费版逐步开始对参会人数和会议时长进行限制，有更多需求的客户则需要付费使用。疫情已经促使视频会议成为企业正常工作中不可或缺的一部分，需求依然旺盛。未来对付费用户的争夺和视频会议生态的构建将是各方竞争的焦点。

3.6.4 采购 SaaS

行业定义

采购 SaaS 为企业提供围绕采购服务的一站式 SaaS 云平台，涵盖企业在采购工作中所需的供应商管理、寻源管理、合同管理、财务协同在内的多个产品模块。



资料来源：汉能分析

企业采购管理经历了 1.0 传统采购（手工管理）、2.0 信息化采购时代（IT 系统管理），正在进入 3.0 数字化时代，从传统软件管理采购变为 SaaS，从单点零散式采购变为集中化统一商城采购，从“先下单后报销”变为企业采购，提高流程效率、降低采购管理成本。

企业采购分为生产性采购和非生产性采购，其中非生产性物料采购 SKU 种类多且杂，高频、全员下单，是数字化采购管理应用的最佳场景。

广义的数字化采购覆盖了 SRM 软件、采购电商、招投标平台等线上化的交易平台，以及 ERP 等非专业采购软件中的采购模块。狭义的数字化表现为 SRM 软件，其包含了采购寻源、订单跟踪、采购协同、交付验收、对账结算、供应商评估等完整的采购流程，以及供应商评估等整个生命周期。

在国家政策的推动下，政府带头开始逐步建设电子化政府采购平台，利用互联网进行政府采购活动。央企紧随其后，采购也逐步向电商化、集中化转型，实现采购线上化、透明化、阳光化。随着产业数字化进程的推进，企业数字化智能化也随之发展，采购数字化通过采购精细化管理、采购数字化管理，控制企业成本，增强企业抵御风险的能力。

传统制造企业在疫情中受到严重影响，企业在疫情后复工复产难，保供应、稳生产成为企业的核心诉求。采购 SaaS 利用供应链信息化技术，打通企业上下游供应链，提高企业间协同效率，实现信息流、物流、资金流畅通，精准把控供应链采购的每一个环节，保障企业稳定实现复工复产。

市场空间

从狭义的数字化采购来看，2021 年以 SRM 软件的收入口径核算的数字化采购市场规模达到 16 亿元，同比增长 16%。疫情以来的采购电商平台的应用以及企业对于保供应、稳生产与采购精细化的

诉求推动数字化采购市场的发展，据艾瑞咨询预测，2024 年中国 SRM 市场规模将达到 32 亿元，2022-2024 年 CAGR 为 28.9%。比 2017-2022 年上升约 5.5bps。



资料来源：艾瑞咨询

从数字化采购平台的玩家类型来看，目前市场玩家参与者多，按厂商背景可以分为互联网背景、技术背景、行业背景以及品牌背景，其中互联网背景与技术背景的厂商服务覆盖最广，1688 企业采购、企企通、爱阳光、战云可以、商越等几乎覆盖了数字化采购的核心场景。

技术背景的企业在近两年均有新的融资，且估值较其他厂商高，其中企企通与甄云科技在中国 SRM SaaS 占据约 15% 的市场份额，凭借产品的完整度、行业理解的深度以及开放的生态合作与第二梯队厂商拉开了一定的差距。未来随着数字化采购市场不断成熟，SaaS 模式占比不断上升，行业集中度将进一步提升。

厂商背景	采购核心场景服务能力				最新融资信息	估值 (单位: 人民币)
	寻源/招投标/ 询比价管理	B2B电商平台	采购商城	供应商管理		
互联网背景 1688 企业采购 京东企业购 淘宝企业服务					-	-
技术背景 企企通 EASYPNP 甄云科技 Sunyur 商越					D轮: 数亿人民币 (2022.12)	-
					D轮: 5亿人民币 (2021.2)	-
					C轮: 6.5亿人民币 (2021.11)	30亿
					B+轮: 1.5亿人民币 (2021.12)	30亿
行业背景 ZKH 展坤行 威派客 西恒					E轮: 3.15亿美元 (2020.10)	18.9亿
					-	-
					D轮: 1亿美元 (2017.12)	4亿
品牌商背景 VMALL 企业购 mi 企业购 网易严选 企业购					-	-
					-	-
					-	-

优势场景
 重点场景
 暂不突出场景

资料来源: 甲子光年、汉能整理

发展趋势

以数据驱动提升智能决策分析能力，助力企业提升供应链采购 SaaS 竞争壁垒。企业以采购全流程数据积淀为基础，实现采购业务可追溯、可分析、可视化。通过数据洞察，实现需求可预测、采购可预测、市场可预测。数据驱动企业传统被动式采购转向主动、敏捷、智能采购，从采购管理切入，提升企业竞争壁垒。

“上云”将成为采购 SaaS 的必经之路。“上云”可以满足采购数字化厂商对系统拓展性、稳定性和灵活性等方面的更高要求。采购数字化厂商可以通过上云提高系统的安全性、可靠性和可用性，同时大幅降低系统部署和维护成本，更好地满足客户需求。

3.6.5 代表企业

HR SaaS

BOSS 直聘 BOSS直聘

发展阶段: 已上市

产品服务介绍:

BOSS 直聘连接求职者和企业用户，立足移动端入口，通过智能匹配和直聘模式促进人力资源有效分配。职位发布者和求职者通过 BOSS 直聘平台分别上传职位信息与个人信息，双方经审核通过后，系统会将符合招聘职位要求的求职者推荐给发布者，同时也把职位推荐给需求者，平台还向发布者提供付费增值服务使得更精准和效率地触求职者。Boss 直聘基于移动互联网的即时性，深度利用智能推荐功能和具有半社交属性的良好互动性，相比传统在线招聘企业效率更高。

产品技术优势：

BOSS 直聘平台专有的 AI 算法和大数据洞察力优化了大型数据集的分析，并为求职者和企业提供准确的匹配结果。随着对招聘价值链中更多步骤进行数字化处理，平台会生成更多数据并输入到 AI 基础架构中，从而对 AI 系统进行迭代升级，由此形成良性循环。企业用户（主要包含企业主管或中层经理以上级别的管理人员与招聘专业人员）与求职者可以在产品上免费聊天互动并获得及时反馈，企业经求职者同意方可浏览完整简历和联系方式，求职者还可以设置企业的浏览权限，提高求职者用户体验。

标杆客户：

截止 2022 年 Q3 的 12 个月，BOSS 直聘付费企业客户总数为 370 万，进驻企业包括腾讯、阿里巴巴、京东、字节跳动、快手、拼多多、网易、美团等大型企业。

综合评估：

招聘行业数字化变革寻求更高效、更经济、更人性化的解决方案，随着在线招聘渗透率的不断提高，招聘类产品形态也逐渐由 PC 端转向移动端。BOSS 直聘聚焦求职端体验，重视技术积累，在匹配精准度和用户隐私保护等方面的创新赋予其跑赢行业的持续竞争力。

财税 SaaS

用友  yonyou

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

用友创立于 1988 年，是全球领先的企业云服务与软件提供商。用友在营销、采购、制造、供应链、金融、财务、人力、协同及平台服务等领域为客户提供数字化、智能化、高弹性、安全可信、平台化、生态化、全球化和社会化的企业云服务产品与解决方案。

产品技术优势：

友用的产品矩阵主要由两部分组成，一部分是专注于企业内部资源管理的云 ERP，包括 NCC、U8C、T+C 等，另一部分是专注于企业外部连接的商业创新平台（BIP），包括针对大型企业的 YonBIP 和针对中型企业的 YonSuite。

- NCC: NC Cloud 是企业数智化时代，面向大型企业的云 ERP 产品，是针对大型企业长流程、一体化应用的服务群。NC Cloud 同时支持公有云、混合云的灵活部署，与 YonBIP 的数字营销与新零售、数字化工厂与智能制造、数字采购与供应链协同、智慧税务与电子发票、绩效与人才管理、社交协同等形式混合云解决方案，帮助大型企业实现数字化转型升级和商业创新。
- U8C: U8 cloud 是用友推出的新一代云 ERP。U8 Cloud 主要聚焦成长型、创新型企业，提供企业级云 ERP 整体解决方案，全面支持多组织业务协同、营销创新、智能财务、人力服务，构建产业链制造平台，融合用友云服务，实现企业互联网资源连接、共享、协同，赋能中国成长型企业高速发展、云化创新。

- YonBIP：主要由应用服务、平台服务和生态服务三个部分组成，其中应用服务是指领域云和行业云，平台服务是指 IUAP，生态服务包括低代码开发平台，连接平台和云市场等。
- Yonsuite：公有云部署下的“成长型企业版”YonBIP。

标杆客户：

BIP 产品代表客户包括江铜集团、新朋联众、双良集团、鞍钢集团，ERP 产品代表客户包括东风汽车、金山办公、同仁堂、壳牌（中国）等。

综合评估：

用友正在通过平台化和商业化的理念建立起差异化的竞争优势。用友通过生态战略，采用标准化产品+生态产品+实施+客户化开发的发展模式，以标准化产品为基础，融合优质生态伙伴产品，在此基础上通过实施和客户化开发，共同实现产品交付。随着用友生态的完善，平台化带来的佣金收入将会逐步提升用友的规模收入和收入质量，巩固其领先的市场地位。



发展阶段：战略融资轮

产品服务介绍：

金蝶软件是一个企业云服务 ERP 解决方案提供商，注于提供标准、安全、高效、可控的云平台和中间件产品及专业服务。金蝶是中国软件产业领导厂商、亚太地区企业管理软件及中间件软件龙头企业、全球领先的管理与 IT 整合解决方案服务商。

产品技术优势：

- 1) 财务云：金蝶财务管理系统推动数字化和智能化为代表的新技术在财务管理领域应用，释放财务数字化转型的巨大价值，拥有业财一体化、数智体验、协同运营、精准决策、生态链接等多重优势。
- 2) 税务云：金蝶云·星瀚税务云，帮助企业解决多个痛点难点：涉税数据采集难、纳税申报编制复杂、税务风险管控缺乏抓手、数据不透明、税务分析缺乏模型及工具等，大幅提升税务团队的工作效率和企业合规遵从水平。
- 3) 人力云：金蝶融合华为领先的管理思想以及金蝶自身二十多年的 HR 数字能力沉淀，使之能为管理者提供前沿洞察，提升人力资源战略定位，激活组织，持续赋能。
- 4) 制造云：将数字化技术与精益生产深度融合，以智能制造的纵向集成、端到端集成、横向集成为基础，建立数字化生产模式，助力制造企业应对不确定性，构建强大的自主可控数字化平台，灵活快速响应业务变化，以数治企，韧性成长，实现高质量稳增长。
- 5) 供应链云：金蝶供应链云解决方案，整合传统的采购管理、销售管理、仓库管理系统，结合大数据与机器学习技术，为企业提供端到端的可配置可组装供应链能力，使企业更多的协作、更多场景的组装、更多的算力，降低供应链成本，构建企业的敏捷供应链体系，提高企业利润。

6) 全渠道云：帮助企业构建全域营销通路，覆盖电商、零售、渠道分销全业务场景，提供营销赋能、电商交易、零售交易、渠道交易、会员管理等一体化服务，解决企业从“营”到“销”的全链路需求。

标杆客户：

制造业客户有中国中车、传化集团等，高科技行业有联合光电、亚太通信等，建筑地产行业有万科集团、东方雨虹等，能源与资源行业有中石油、重庆水投等，食品与日化有贵州茅台、蒙牛、今麦郎等，生命科学行业有云南白药、东北制药等，畜牧业有温氏集团、天润乳业等，批发与零售有中国移动、周大福等，交通物流行业有德邦物流、安徽港航等，公共服务有甘肃文旅、广东旅控集团等。

综合评估

金蝶旗下的多款云服务产品获得标杆企业的青睐，包括金蝶云·苍穹（可组装企业级 PaaS 平台）、金蝶云·星瀚（大型企业 EBC）、金蝶云·星空（高成长型企业 EBC）、金蝶云·星辰（小型企业 SaaS 管理云）等，已为世界范围内超过 740 万家企业、政府等组织提供数字化管理解决方案。金蝶将继续引领管理模式进步和推动电子商务发展，以帮助顾客成功、让中国管理模式在全球崛起为使命，为全球超过 100 万家企业和政府组织提供信息化服务。通过 100 家以营销与服务为主的分支机构和超过 1,900 家咨询、技术、实施服务、分销等合作夥伴为全球企业和政府组织提供信息化服务。

协同办公

飞书  飞书

发展阶段：股权融资

产品服务介绍：

飞书是专为企业打造的高效沟通协作工具，作为新一代企业生产力应用，飞书不仅是即时通讯工具，更集合了在线协作文档和智能共享日历功能，助力企业提升工作效率，降低生产成本和管理成本，向更高效、更协同、更安全的智能化公司转变。

产品技术优势：

- 1) 协同办公类：主要包括即时信息、日历、邮箱、视频会议、文档、表格、云盘、智慧考勤、AI 服务台等常见的行政支持性功能（由于飞书着重突出效率与协作，因而弱化了考勤、打卡、报销等管理功能）；此外还有一些颇具飞书特色的妙记、多维表格、思维笔记、知识库等功能；最值得一提的则是“工作台”，其作为一个开放型的集合应用平台，提供了大量可供企业选择使用的、来自于第三方 ISV（Independent Software Vendors，独立软件开发商）应用，几乎囊括了从项目管理、团队协作到供应链、财务管理的全企业生命周期。
- 2) 组织与人力类：主要产品包括飞书 OKR、飞书招聘、飞书绩效等，更像是传统的 HR SaaS。
- 3) 企业财法类：飞书合同、飞书费控则更像是 ERP 组件体系，覆盖了起草、审核、审批、签订、履约及统计分析等全周期环节。

4) 新增“业务三件套”，让业务先进一步。一是新版的飞书多维表格，实现更便捷的进展管理、更高级的权限管理、更全面的业务分析、更强大的仪表盘；二是飞书应用引擎，帮助技术人员大幅降低开发成本，快速搭建业务系统，具有开发更高效、定制不受限、迭代不用等、使用更流畅四大特点；三是飞书集成平台，提供了一站式集成打通的解决方案，实现了业务系统与飞书的三重打通——账号打通、数据打通、流程打通。

标杆客户：

飞书是一项 ToB 业务，各行各业的先进企业都在用飞书。在制造业方面，提供一站式协同生产、高效率项目管理、高效率项目管理等价值，主要客户有三一重工、新松、中科创达、安泰新能源等；在汽车方面，提供高效率项目管理、全链路、多场景的业务提速、全链路、多场景的业务提速等价值，主要客户有理想、星宇股份、小鹏汽车、地平线等；在金融方面，具有打造成成长自驱型组织、全面信息提升决策效能、金融级安全多重保障等价值，主要客户有太平洋保险、泰康、源码资本、民生保险、雪球等；除此之外，还覆盖企业服务、消费、教育、医疗健康、文娱传媒、游戏等多个行业。

综合评估

成立于 2016 年的飞书，前身为字节内部的效率工具，并于 2019 年正式在国内提供服务，开始商业化探索。从 2021 年开始，飞书在内部就确立了以大客户为主的商业化战略，拿下了包括小米、理想、安克创新、Keep、莉莉丝在内的多家标杆客户。飞书团队人数从 2021 年的超 2000 人，增长至 2022 年超 8000 人。对比之下，钉钉人数为 1500 人左右，企业微信则只有数百人规模。同时，飞书团队人数快速增长的时候，字节跳动还在协作、文档、会议等领域展开频繁收购与投资，最后将多位协作办公的创始人，都引入飞书团队，成为带团队的大将。2022 年 ARR（年度经常性收入）达 1 亿美金，较 2021 年增长 2.7 倍。



发展阶段：未融资

产品服务介绍：

钉钉是一个专为中小企业打造的通讯、协同的移动办公软件，将语音、文本信息、邮件、文件、审批流程、电话进行融合，实现了统一通讯和办公协同，此外该平台还具有阅后即焚、语音转文字等功能。

产品技术优势：

经过技术的迭代升级，目前钉钉 7.0 版本已顺利发布，其具体功能和技术优势如下：

1) 即时沟通：群 2.0。群聊升级，建群同时可完成上下游组织的同步创建，支持跨组织建立群聊并使用应用。群内成员实名展示身份和职位，离职即退群，安全可靠。同时各种跨组织应用可基于群进行使用，助力高效完成组织之间的业务协作。

上下游组织：受邀企业可一键创建钉钉组织加入。上下游受邀企业可一键创建钉钉组织并加入到上下游，高效建立长期合作关系。上下游中跨组织可便捷沟通，数据互通的同时权限可控，做到安全又高效。

2) 会议：全新适配平板，手机界面刷新；视频会议支持会中改名，群发起会议，使用群昵称为参会名称，预约发起会议，使用主企业中姓名作为参会名称，以适配不同场景；安全菜单，掌控会议；预约会议支持分享短链，Web 入会；发起共享时，隐私不泄露；会议结束后，支持直接填写会议纪要。

3) 文档：群知识库上线，零散资料高效管理；内容下载为 PDF，支持正文和评论同时导出；移动端编辑文档，支持滑动选中段落；打印支持开启文档水印，有效保障内容安全；支持发起数据收集，快速汇总整理敏感数据。

4) 表格：支持更多单元格数字格式；支持浮动图片批量转为单元格图片；移动端支持双击预览跳转，内容查看更便捷。

5) OA 审批：支持跨组织审批；数据管理支持筛选和导出离职人员数据；支持退回至发起人；金额控件支持设置小数点位数；审批单支持查看打印记录。

6) 智能差旅：一站式差旅服务上线。聚集阿里商旅、携程商旅、差旅管家等优质服务商，申请、预订、报销全链路钉钉融合，出差更高效。

标杆客户：

钉钉提供针对零售、制造、金融、医疗、交通、高校等多领域解决方案。其中，在零售方面，用数字化能力助力零售业务效能提升，通过钉钉底座能力开放，全面实现采购、门店、生产、物流等流程融合、数据互通彻底释放零售组织业务效能，解决协同效率低、流程断点多、经营统计难等行业痛点，主要客户有百丽国际、居然之家、认养1头牛等；在制造方面，基于产品融合能力打造生产业务流程一体化，基于钉钉 bPaaS 底座能力，助力制造企业实现生产、设备和人员管理等全链路的数字化及协同化，推动制造业降本增效转型升级，解决设备预警难、生产协同难、外协联动难等行业痛点，主要客户有一汽大众、上海三菱电梯、柳钢集团等；在金融方面，助力金融机构数字化组织变革与业务创新，助力金融机构企业资源在线联通、数字人才培养赋能、数字资产安全流转、金融服务融入企业数字生态，打造数字经济下的未来金融核心竞争力，解决组织不敏捷、数据治理弱、业务融合浅等行业痛点，主要客户有民生证券、太平洋保险、广东农信等。

综合评估：

钉钉最初作为一个简单的企业在线即时通讯工具出现，占据了行业先发优势，逐渐发展成为中国企业协同办公领域的绝对领导者，之后在“做深价值”的战略指引下，又进化为助力企业业务数字化的应用开发平台。协同办公平台与应用开发平台的融合，帮助钉钉成为中国企业最为青睐的数字化主平台。根据钉钉 7.0 产品发布会上的公开信息，当前钉钉用户数已经破 6 亿，企业组织数超过 2300 万，付费 DAU 突破 1500 万，这便为钉钉破局跨组织的“企业间连接”创造了“地利”。在企业内部连接上的积累，已经帮助钉钉在企业数字化领域建立起宽广的护城河，企业间的跨组织连接，势必进一步加深钉钉未来作为企业数字化主平台领域的护城河。

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

金山办公(688111.SH)是国内领先的办公软件和服务提供商，主要从事 WPSOffice 办公软件相关产品及服务的设计研发及销售推广。公司主要产品包括 WPSOffice 办公软件、金山文档等办公能力产品矩阵以及金山数字办公平台解决方案。其中 WPSOffice 办公软件及金山文档等产品可在 Windows、Linux、MacOS、Android、iOS、HarmonyOS 等众多主流操作平台上应用，主要服务包括基于公司产品为客户提供涉及日常办公和文档相关的增值功能、互联网广告推广等服务。金山数字办公平台可根据组织级客户需求以对应的赋能方式及交付模式为其提供一站式、多平台应用的解决方案或服务。

产品技术优势：

- 1) WPSOffice 办公软件。WPSOffice 办公软件是公司的核心产品，为用户提供一站式办公服务。产品通过 WPSOffice 桌面版(Windows 版本、Mac 版本、Linux 版本)及 WPSOffice 移动版(Android 版本、iOS 版本)，实现了多端覆盖，在不同的终端设备/系统上拥有相同的文档处理能力。WPSOffice 在与国外主流 Office 高度兼容的同时，拥有丰富的特色功能，为广大用户提供稳定、便捷的办公支持，满足各类用户的办公需要。
- 2) 金山文档。金山文档是一款支持多人实时协作的在线文档服务。金山文档基于 HTML5 技术，在 Windows、MacOS、Linux、Android、iOS、iPadOS 平台上，通过浏览器、微信小程序、QQ 小程序等多种途径支持在线文档和 Office 文档的管理、查看、编辑、协作等文档处理能力
- 3) 金山数字办公平台。金山数字办公平台是基于金山办公产品矩阵，进行云化、中台化改造和二次开发后打造的涵盖内容创作与管理、协同办公、业务数字化的赋能解决方案。作为办公数字化转型交互枢纽，可支撑政府、国企、央企、规模民企在内的大型、超大型组织，建立专属的数字化办公平台，也可向中小企业及组织提供一站式办公云服务。平台包括向用户提供以 WPSOffice 办公软件、金山文档及金山协作(企业 IM)为核心的办公能力产品矩阵，通过统一的身份认证服务配套文档及协作两大数字办公中台以及开放的生态体系为用户赋能。

标杆客户：

公司深度服务国内机构客户数字办公需求，在效率提升、数据管理、安全管控、行业场景应用等领域充分发挥作用，持续推进政企端云一体化及协作办公进程。公司数字办公平台(云和协作产品)相关收入同比增长 57%，数字办公产品全年新增政企客户 3990 家，带动国内机构订阅及服务业务高速增长，代表客户有一行两会、证券交易所、大型银行、中国五矿、中国石化、招商银行、建设银行、比亚迪、完美世界，并与国内三大运营商、华为、浪潮、中国电子、金山云、阿里、腾讯等头部云厂商之间建立了稳定的伙伴关系

综合评估

金山办公是国内办公软件领域的领先厂商，其核心产品 WPSOffice 桌面端渗透率不断提升，截至 2022 年 6 月，国内 WPSOffice 在 Windows 平台的渗透率达 68%；移动端处于绝对优势地位，2022 年 10 月，国内装有 WPS 移动端的独立设备数量达 2.61 亿，远高于微软的 Word（939 万）和 Excel（447 万）移动端以及腾讯文档的 194 万；在 AI 的研究上，公司在 CV（计算机视觉）、NLP（自然语言处理）等领域的办公应用实现了突破，MicrosoftOffice 与 LLM（ChatGPT）的结合实现了生产效率的较大提升，成为了 AI 结合办公软件应用的标杆；未来如果公司能接入类 ChatGPT 模型（国内的文心一言），有望提高用户办公生产效率，或将进一步提升客户付费意愿以及产品单价。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
北森	通用软件及 SaaS	后台职能	HR	一体化人才管理云平台供应商
盖雅工场	通用软件及 SaaS	后台职能	HR	劳动力管理软件云服务商
酷学院	通用软件及 SaaS	后台职能	HR	企业级知识分享服务平台
喔趣科技	通用软件及 SaaS	后台职能	HR	考勤管理 SaaS 服务提供商
云学堂	通用软件及 SaaS	后台职能	HR	企业培训全面解决方案服务平台
分贝通	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	全流程管控的企业支出管理平台
合思-易快报	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	中国企业报销与费控管理解决方案提供商
慧算账	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	互联网财税服务平台
每刻科技	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	企业费用管理 SaaS 云平台
融易算	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	智能财税服务商
先胜业财/SeepIn Leasing	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	企业租赁全流程管控和财务管理系统研发商
元年科技	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	管理会计解决方案提供商
云帐房	通用软件及 SaaS	后台职能	财税	智能财税 SaaS 服务商
企企通	通用软件及 SaaS	后台职能	采购	供应商全生命周期关系管理 SaaS 软件
商越	通用软件及 SaaS	后台职能	采购	企业数字化采购解决方案提供商
甄云信息	通用软件及 SaaS	后台职能	采购	企业采购数字化转型综合解决方案提供商

e 签宝	通用软件及 SaaS	后台职能	电子签名	第三方电子合同签名平台
法大大	通用软件及 SaaS	后台职能	电子签名	第三方电子合同服务平台
辰海集团	通用软件及 SaaS	后台职能	合规	全球一站式出海合规服务平台
擎盾数据	通用软件及 SaaS	后台职能	合规	政务大数据分析服务商
ONES.AI	通用软件及 SaaS	后台职能	协同办公	专业级团队生产力解决方案
Pixso	通用软件及 SaaS	后台职能	协同办公	一站式 UI 设计协作工具
即时设计	通用软件及 SaaS	后台职能	协同办公	免费在线 APP 原型工具研发与运营企业
蓝湖	通用软件及 SaaS	后台职能	协同办公	设计图共享协作平台
特赞	通用软件及 SaaS	后台职能	协同办公	企业创意内容平台

4. 垂直行业

4.1 金融数字化

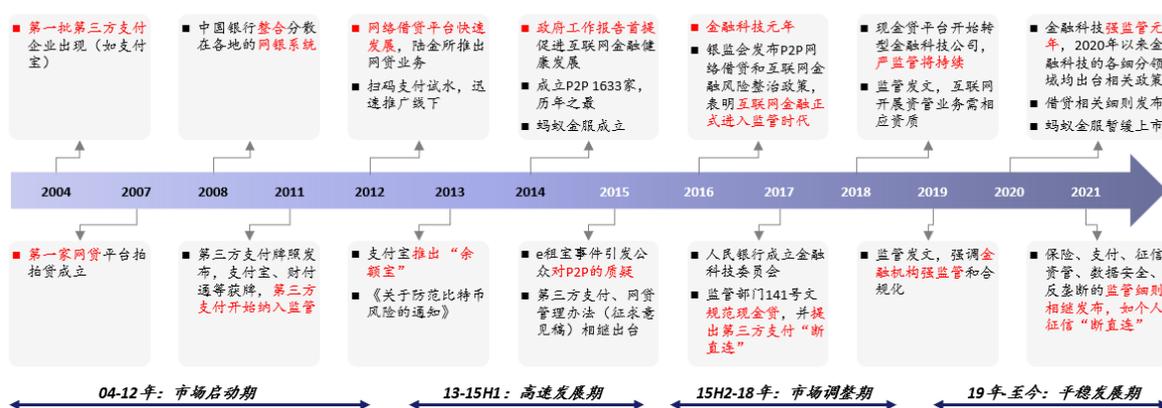
行业定义

Fintech 一词最早由花旗银行在 1993 年提出，是 Financial Technology 的缩写，可以简单理解成为 Finance（金融）+Technology（科技），指通过利用各类科技手段创新传统金融行业所提供的产品和服务，提升效率并有效降低运营成本。根据金融稳定理事会（FSB）的定义，金融数字化是基于大数据、云计算、人工智能、区块链等一系列技术创新，全面应用于支付清算、借贷融资、财富管理、零售银行、保险、交易结算等六大金融领域，是金融业未来的主流趋势。金融数字化的本质是科技赋能金融行业，起到延展客户群广度，提升运行效率与安全性，提升金融资源配置效能的作用。

蓝皮书中金融数字化部分主要聚焦在通过科技手段构建金融行业基础设施，并基于此赋能金融机构实现金融行业信息化、数字化和智能化转型，对从事金融相关业务的（放贷、保险代销等）不在研究和覆盖范围。

发展历史

中国由于征信和监管体制不健全，最初金融数字化主要面向 C 端信贷和第三方支付市场；而后由于 2015 年，P2P 暴雷使得政府加强对金融数字化的监管；2016 年互联网金融开始进入监管时代，严监管状态持续；2020 年金融数字化进入强监管元年，针对借贷、保险、支付、征信、资管、数据安全和反垄断的细则相继发布。



金融数字化发展阶段如下：

第一阶段：金融电子化

金融电子化是随着电子技术的发展及其在金融行业的广泛渗透而兴盛起来的，它的出现不但极大地改变了金融业的面貌，也逐渐改变着人们的经济和社会生活方式。代表性产品或业务：计算及处理系统、POS机、银行间业务联网处理、ATM机等。

第二阶段：互联网金融

互联网金融不是互联网和金融业的简单结合，而是利用互联网技术和信息通信技术实现的支付、投资和信息服务的新型金融业务模式。代表性产品或服务：网上银行、互联网理财、P2P、移动支付等。

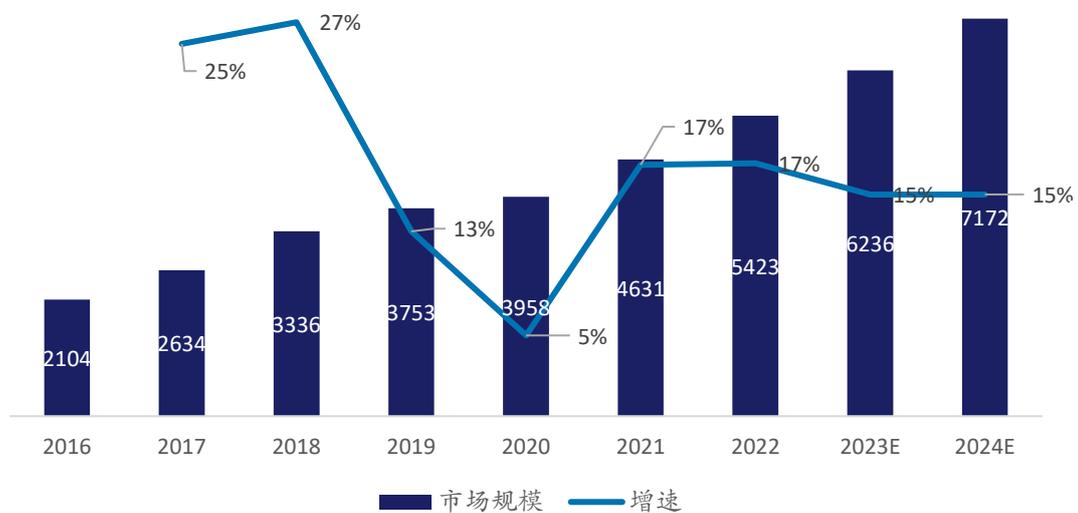
第三阶段：金融数字化

金融数字化（Fintech）通过各种科技手段赋能金融行业的信息化和数字化转型。代表性产品或服务：大数据征信、智能风控和反欺诈、智能营销、智能投顾等。

产业概况

根据赛迪顾问数据，中国金融数字化赛道整体市场规模2022年5423亿元，过去五年年复合增长率17%，预计到2025年市场规模将突破8000亿元。（统计口径不包含互联网金融等涉及业务的部分）

2016-2024年中国金融科技市场规模及预测（亿元）



数据来源：赛迪顾问

从行业产业链角度看，金融数字化行业上中下游分布如下：



- **上游基础设施层：**金融数字化行业上游是基础设施层，帮助金融机构构建存储、计算、网络、运维、安全等基础设施，既涉及硬件产品，也涉及软件产品，软件硬件通常会适配和集成，为上层业务系统、数据系统及各类应用场景提供有力支持。
- **中游业务信息化 & 大数据应用系统：**金融数字化行业中游则为金融数字化服务商，主要分为信息化和数字化两部分。
 - ◇ **业务信息化：**指核心业务系统和软件提供商，帮助金融机构构建信息化系统，典型的如券商的交易系统、银行的结算系统、保险的理赔系统等。
 - ◇ **大数据应用：**围绕大数据，利用人工智能等技术，挖掘金融数据价值，并应用于不同场景通过数据赋能业务产生价值辅助决策，典型的场景有智能营销获客、智能风控反欺诈反洗钱、智能资管和理财以及智能投资研究投资分析。

中游厂商主要包括综合型金融数字化服务商和垂直型金融数字化服务商，两者的区别在于：综合型金融数字化服务商不仅仅提供金融数字化服务，同时输出用户流量和用户场景数据，典型的企业有蚂蚁集团、京东数科等；垂直型金融数字化服务商以金融数字化产品为主营业务，典型的企业有恒生电子、长亮科技等。

- **下游客户：**金融数字化行业下游包括 B 端各类金融机构和 C 端金融消费者，其中 B 端金融机构按照行业可划分为银行、保险、证券、资管等领域。

未来趋势

趋势一：人工智能、低代码等技术在金融行业渗透逐步加深

- 1) 近年来，自然语言处理、知识图谱、半监督无监督机器学习、大模型、RPA 自动化等人工智能

技术不断成熟，AI 在金融领域各场景的落地也逐步加深。

NLP 长短文本结合及知识图谱可针对非结构化数据深入处理和挖掘，加速 AI 在智能客服、语音质检、智能营销销售、智能投研等场景落地。半监督机器学习可借助少量标记数据和未标记数据去训练模型，无监督机器学习通过自动提取数据集群的特征，将不在任何集群中的样本标记为异常值，然后用已知异常值训练交易反欺诈模型，由此系统可以识别交易数据与正常模式的任何偏差。慧安金科的半监督和无监督机器学习在较为复杂的反欺诈、反洗钱、内控合规等场景落地较多标杆客户，对客户产生较大价值。RPA 等自动化技术可高效解决金融行业重复性高、人工操作多、流程和分析操作复杂、出错率高等痛点，大幅提升金融机构生产力，降低人力成本。根据腾讯研究院统计，使用 RPA 技术的企业超过一半为金融类企业。

2) 低代码无代码技术带来传统软件开发的变革，对客户价值也日益凸显。

由于金融业务不断创新变化，传统软件开发方式越来越难满足金融机构对敏态业务的开发需求。低代码可大幅降低应用开发的学习成本和门槛，缩短项目交付周期，通过拖拉拽可视化让业务人员也可直接参与到应用构建流程中，提升应用构建效率降低投入成本，同时可更敏捷地应对外部复杂变化，提升金融机构个性化服务水平。艾瑞咨询的研究表明，中小企业中 95% 以上的场景可通过低代码搭建完成，中大型企业由于应用场景相对复杂，目前仅 70% 场景可通过低代码平台构建。以低代码领域头部厂商奥哲为例，其氲云产品以场景为中心，让使用者可以通过可视化表单和模块化应用搭建系统，助力中小型企业通用流程数字化管理及中大型企业部门级流程应用。

趋势二：集中式向分布式的转型

传统集中式架构性能较难支撑日渐上涨或快速变化的业务量和数据量，负载压力大，购置和运维成本均比较高，为了更好地解决这个问题，分布式技术近年来兴起。分布式架构可以更好地支持高并发、高吞吐、低时延的业务需求，同时采用松耦合模式对原有集中式系统进行服务化拆分，服务内高度自治服务间通过接口进行交互可以快速响应业务需求有利于业务的创新；此外分布式技术具有更加灵活的扩展性，可对服务部署资源进行弹性伸缩。分布式技术在大型互联网企业应用落地较成熟，在金融行业的应用落地还在逐渐渗透，围绕核心系统的分布式改造将带动外围系统配套改造，带来较大增量空间。

分布式架构在多个细分均有应用，典型的有分布式存储、分布式中间件、分布式数据库等不同基础设施类型。以分布式存储为例，SmartX 以自研的分布式块存储架构为核心，实现元数据集中管理、冷热数据自动分层充分利用 SSD 性能与 HDD 容量，具备高可靠、高性能和高灵活性，在金融行业超融合软件市场占有率第一，覆盖了银行、保险、证券、基金、期货、信托等各个细分市场。分布式中间件可参考下方代表企业华锐技术。

趋势三：新征信管理办法带来征信领域洗牌，以数据为优势的企业会逐渐淡出市场，以技术见长的企业将会发挥更大优势

央行 21 年重磅发布的个人信息断直连政策给征信机构带来“危”和“机”，该政策旨在解决各机构自行对接个人信息数据的乱象，将其收归持牌征信机构统一管理，以最终解决个人信息保护的问题，对个人征信机构影响较大。该政策发布后，之前以独特数据作为核心竞争力的企业优势不再，面临着如果继续开展个人征信业务就要将数据交给持牌个人征信机构统一管理的两难处境；相比之下，以智能风控技术、算法等作为核心竞争力的企业通过和持牌个人征信机构合作可丰富其数据来源，达到更好的训练和输出结果，优势愈发明显。

市场上典型的持牌个人征信机构有百行和朴道两家，百行由芝麻信用、腾讯征信、前海征信、考拉征信、鹏元征信、中诚信征信、中智诚征信、华道征信等 8 家市场机构与中国互联网金融协会共同发起组建，2018 年获得第一张个人征信牌照，是中国第一家市场化个人征信机构，解决非央行征信覆盖人群的数据孤岛。朴道紧随其后，由北京金融控股、京东数科、小米、旷视和北京聚信优享共同发起组建，21 年获得个人征信牌照。

趋势四：金融行业信创自主可控逐渐进入规模化阶段

信创起步于党政军，21 年底应用落地渗透率达到 57%，行业方面的渗透 17 年逐渐开始。金融领域业务种类繁多、复杂度高、数据量巨大，对信息系统功能、性能、安全性、稳定性要求也极高，因此成为检验信创产品的重要行业，也成为信创在行业应用落地的排头兵，在各行业中推进速度最快，21 年底应用落地渗透率 30%。信创加速了国产基础软硬件崛起以及与上方金融业务和应用系统的适配。

2020-2021 年金融信创一二期启动和落地，试点机构达到 198 家，信创投入不低于全年 IT 支出 15%，主要从替换难度低的 OA、邮件等办公系统开始完成国产化替换。

2022-2025 年是信创应用规模化元年，也是全面投入高峰期，三期试点机构将增加至 5000 家，预计信创投入占全年 IT 支出 30%，同时将陆续完成外围非核心系统（人事、财务、公文、决策支持等系统）以及更加复杂对数据要求更加严苛的核心业务系统（银行信贷信用卡、券商机构和零售交易等系统）替换。



细分行业以银行为例，在信创落地过程中，大型国有银行由于国外厂商产品长期占据主导地位，因此主要通过“以旧换新”模式，先从简单模块入手进行国产化替代降低试错成本，然后逐渐渗透到复杂核心模块，实现和国外厂商的解绑；区域性地方性银行核心系统建设起步晚没有大规模使用国外产品，因此历史包袱相对较轻，在新核心系统建设中直接使用国产化产品。

细分信创产品以数据库为例，中兴 GoldenDB 以自研为主，聚焦在银行领域，已在 3 家国有银行、6 家股份制银行落地，其中在中信银行落地信用卡核心和总行账务核心两大核心业务，替换 IBM DB2，具有高性能、高扩展性、高稳定性、数据高可靠、服务高可用等优势，该项目是金融行业难度最高、挑战最大的核心业务数据库迁移改造工程。

代表企业

恒生电子 

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

恒生电子为国内领先的金融 IT 产品及服务供应商。自 1995 年成立以来，公司以证券 IT 为着力点，全方位覆盖金融领域，为证券、期货、公募、信托、保险等行业客户提供一站式金融科技解决方案。近几年来，公司在夯实原有业务的基础上通过收购兼并、成立合资公司等方式拓展业务边界，提升核心技术水平，拉近与国际领先金融科技巨头公司的差距。根据产品或服务的类型，公司将经营活动划分为如下几类业务板块：大零售 IT 业务、大资管 IT 业务、银行与产业 IT 业务、数据风险与基础设施 IT 业务、互联网创新业务。

- **大零售 IT 业务：** 主要包含证券经纪 IT、财富管理 IT 业务。其中证券经纪 IT 业务主要服务的客户对象为券商经纪业务部门，主要核心产品为集中交易系统，主要功能为提供账户管理、资金清算结算、委托订单管理、接入服务（与交易所、中登等交互）等。财富管理 IT 业务主要服务的客户对象为银行、券商、三方等各类财富管理机构，基金、信托、保险资管等资产管理机构的营销、销售、客服部门，以及银行、券商托管外包部门，主要核心产品为登记过户、资产配置、产品管理、理财销售、营销服务等系统，主要功能为产品登记与发行、财富规划建议、金融产品管理、理财销售交易、投顾业务运营、客户营销/服务、投资人服务等。
- **大资管 IT 业务：** 主要包括资产管理 IT 与机构服务 IT 业务。其中，资产管理 IT 业务主要服务的客户对象为证券、基金、保险、银行、信托等资产管理机构的投资研究、投资交易、风险管理等相关部门，主要核心产品为投资决策系统、投资交易管理系统，估值核算系统、资管运营系统等，主要功能为协助机构建设完整的投研流程，辅助基金经理进行投资决策，为交易员提供交易平台，为中后台部门提供运营保障。机构服务 IT 业务主要服务客户对象为券商的机构业务部门，主要核心产品为机构服务相关业务系统，主要功能为支持券商向境内外机构客户提供投资交易、2021 年年度报告 15 / 225 合规风控、低延时交易、代理交易、策略算法、托管外包、私募综合运营、研究服务、个性化支持等相关服务。
- **数据风险和基础设施 IT 业务：** 主要客户服务对象为各类金融机构的风险管理部门、合规管理部门、地方交易所等，主要核心产品为合规管理产品，主要功能为风险监控、合规报告、流程管理、信息报送管理、反洗钱服务等。
- **银行与产业 IT 业务：** 主要包括银行 IT 业务以及产业和供应链金融 IT 业务。主要服务的客户对象为商业银行公司业务部、科技部，财务公司以及各类产业客户（中大型生产企业、贸易流通企业、电商平台等）等，主要核心产品有现金管理平台 and 票据业务产品，主要功能为现金管理、企业财资管理、票据交易管理等。
- **互联网创新业务：** 主要服务客户对象为基金、证券、信托、期货、保险、新兴、境外等各类金融机构，主要核心产品为一站式云服务解决方案，IaaS+PaaS+SaaS 层云计算服务，主要功能

为基于云的投资交易、估值、托管清算、投资监督、信息披露、绩效评估及风险管理、算法交易等。

产品技术优势：

- **数据库领域。**恒生发布恒生数据库产品 LightDB 企业版，同时完成信创软硬件平台测试及认证，联合恒生新一代 TA 打造信创样板并在东吴证券首家上线。
- **高性能领域。**恒生发布新一代低延时、分布式、高可用技术平台 LDP。通过平台封装，通信性能、内存访问性能均有所提升，LDP 平台端到端时延实测突破 100ns，排名行业第一。
- **人工智能领域。**恒生金融知识图谱工具平台 1.0 实现客户本地化平台落地，本地计算并提供数据服务，包括股权、疑似实控人、疑似受益所有人、一致行动人、图谱关系数据服务、集团户等。

标杆客户：

恒生电子客户覆盖了 129 家证券公司、126 家公募基金、104 家期货公司、129 家保险及资管公司、104 家三方理财公司、66 家信托公司、307 家商业银行以及超过 800 家私募基金。

综合评估：

恒生电子作为资管、证券 IT 市占率排名第一的龙头，在金融科技软件领域具有较全链路的产品覆盖及客户积累。

华锐技术



发展阶段：C 轮

产品服务介绍：

华锐技术以自研的分布式低时延基础平台 AMI 和 AMQ 为核心，构建出两大系列产品矩阵：以机构和零售核心交易平台 ATP 及实时风控平台 ARC 为核心的券商领域核心业务系统；以投资管理平台 AIM 为核心的资管领域核心业务系统，同时提供券商和资管系统分布式转型的 IT 规划、培训、设计、治理、实施、合规审计等服务，形成券商机构和零售业务、资管业务、信创业务等多元化整体解决方案。

- AMI 和 AMQ 分布式系统基础平台：用于构建高可用、高并发、低时延、水平扩展的分布式应用，包括核心交易、机构交易、实时风控、交易总线、高速行情分发、策略交易、算法引擎、量化交易等业务场景，并可与企业的大数据平台、AI 引擎无缝集成。
- ATP 核心交易平台：全面支持交易所场内标准业务，覆盖所有场内交易品种，连接订单管理系统和交易所交易系统，可提供投资者系统接入、交易订单生成、报盘及交易管理、运营等功能。

- ARC 实时风控平台：可实现事前事中事后全流程的风险控制，如异常交易行为管理、联合风控管理、外部接入风险管理等功能。
- AMD 高速行情平台：支持高并发的高速低时延行情传输、行情加工自定义指标、历史行情查看等功能。
- ATH 高速交易总线：支持交易数据传输，实现不同终端系统的统一接入，支持后台与交易数据相关的服务集成；可对接多种数据源采集数据，支持多维度的数据订阅，为终端系统提供高效、快速的交易数据分发和推送服务。
- ACP 实时清算平台：主要进行交易和资金的清算结算。
- AIM 投资管理平台：提供投资研究、投资决策、投资组合管理、投资运营等资管全流程服务。
- ATA 注册登记平台：统一 TA 管理，一套 TA 支持货币、债券、权益、ETF 等多种产品类型。
- ASA 理财营销平台：资管行业各类型产品的营销、销售管理功能。
- AOB 互联网证券平台：作为交易终端主要为客户提供下单交易等界面。

产品技术优势：

- 1) 技术性能优势明显：公司采用全新的分布式架构实现核心业务系统的构建，相比传统集中式系统，可实现更高的吞吐、更低的时延、99.999%系统级高可用和高稳定性以及更低的成本。性能优势在量化交易、实时风控等领域体现的更加明显。
- 2) 产品标准化程度高：公司基于核心技术底座构建了不同的产品模块，可实现功能的快速搭建和扩展，同时保证了较低的交付成本，提升了产品的标准化水平。
- 3) 解耦模式利于创新：公司的新一代分布式架构采用解耦的模式构建，可灵活和不同业务系统插拔式结合，有利于业务的创新。

标杆客户：

公司聚焦于证券和资管 IT 领域，标杆客户有券商领域的国泰君安、中信证券、中信建投、招商证券、广发证券等；资管领域的嘉实基金、泰康、招银理财；信创领域的上海证券交易所等。

综合评估：

华锐技术所处行业属于高壁垒高市场规模，公司作为稀缺高潜力标的，有望在证券 IT、资管 IT 甚至大金融 IT 的广阔市场空间下形成寡头。公司产品作为核心业务系统，客单价较高，一旦部署在客户处替换成本巨大粘性高，此外客户本身柜台交易系统不停地迭代，升级迭代和系统维护会产生较高的复购机会。公司在证券 IT 领域已具备一定领先优势，核心产品 ATP 机构交易系统拿到 Top 20 券商中的 16 家客户，未来应对存量中小券商客户将具备较大优势、核心底层分布式基础平台 AMI 已获得 Top 10 券商中 6 家的采购。公司已和华为、中科曙光、中兴等底层服务器、交换机厂商完成国产适配，并和国泰君安、华泰证券、兴业证券等头部券商在核心业务系统领域开展深度合作，未来信创国产化替代潜力巨大。此外，公司已红杉资本、深创投等投资。

发展阶段：C 轮

产品服务介绍：

迅策科技是中国领先的资产数据管理平台及智能化管理机器人开发与服务商，为私募基金、公募基金、券商资管、保险资管、银行资管、金控集团、企业财务公司、大型个人投资者和量化机构提供智能数据管理方案、数据建模、数据分析和数据深度学习服务。公司通过可解耦的创新架构，做新一代资产管理与数据服务 PaaS+SaaS 全系统，包含：数据中台、交易管理、风控管理、估值、运营、债券系统等。

- XONE 全域资产交易流程管理：涵盖场内、场外、银行间业务等，从指令提交、流程配置、交易执行、交收管理、清算管理等全流程环节的线上化和透明化，解决金融机构投顾类产品、主动管理型产品业务流程线下模式中低效管理、流程不透明等问题
- RiskONE 大数据合规风险解决方案：采用公司前沿技术架构，实现交易合规分离，事前、事中、事后合规设置及合规判断一体化整合设计，并在产品性能、安全性、扩展性、开放性诸多方面进行创新，打造更放心、更全面、更准确的合规产品，为合规部门提供专业的系统服务
- AssetONE-Index 全域资产实时指标管理：基于实时流处理相关技术，为各金融机构打造集一站式、资产化、实时化于一体的指标管理解决方案，采用 spark streaming、FLINK 等前沿技术，有力支撑合规风险、投资分析等实时分析应用
- AssetONE-Analysis 全域资产实时投资分析：券商和基金投资经理打造一个高度整合的实时组合管理平台，提升投资决策效能，涵盖实时持仓概览、精准的盈亏分析、实时的资产估值、强大的模拟试算、专业的业绩归因和风险分析等功能
- DataONE 全域资产数据中台：旨在为企业搭建统一的资管数据中台、资管数据集市，建立健全元数据管理、数据质量管理、指标管理、数据服务等数据治理体系，为企业的数据资产建设提供解决方案。同时，对企业对内、对外提供数据资产服务，支持快速注册、管理、发布数据服务
- GateONE 全域资产数据网关：系统目前已对接实时和离线、结构化和非结构化的数据源超过 400 个，其中交易、行情数据的同步支持亚秒级的能力，通过数据网关做到“数据入口集中化，数据消费标准化”，助力金融机构的数字化转型

产品技术优势：

- 1) 网关层(IaaS)+中台层(PaaS)+应用层(SaaS)的多维结合技术架构在深度、粘性和延续性上有较大优势
- 2) 丰富的数据指标贯穿多维服务，为决策提供较多信息来源
- 3) 高性能实时运算架构可承载高并发运算与海量数据，可满足该领域时效性及数据持续更新需求，更好地支持应用层未来的挑战

标杆客户：

公司聚焦于资管领域，标杆客户有百年保险资管、平安资管、泰康资产、招商基金等。

综合评估：

迅策科技作为中国领先的全域资产数据一体化服务平台开发与服务商，自 2016 年开始商务运行至今，与各类客群的头部客户建立深入合作，AUM 存量资金超过十万亿元，系统平稳运行数万小时。公司在资本市场已获得腾讯投资、高盛、泰康保险、CPE 源峰、云锋基金等多家知名投资机构投资。

融慧金科 

发展阶段：B 轮

产品服务介绍：

融慧金科是一家金融风险控制解决方案提供商，运用大数据技术为金融机构提供风控解决方案和咨询服务的金融数字化公司，服务领域涵盖银行、保险、信贷、支付、资管等各类金融机构，产品服务包括全流程风控解决方案、基于大数据与机器学习的信贷/反欺诈模型等。

- 风险类评分：欺诈风险评分、信用风险评分、多头借贷风险评分等风险系列产品，可有效帮助金融机构精准识别高风险人群，提高风控审批效率，降低坏账率，提升综合风控能力，也可用于贷中风险预警，提前察觉客户风险变化，有效避免损失
- 联合建模服务：提供多种方式的联合建模服务，可以更有针对性的为客户提供在特定场景、客群下的模型定制服务，基于对各类模型特征的深刻理解与洞察，以及对机器学习算法的应用，能够极大提升联合建模效率，做到事半功倍
- 智慧精准营销：借助大数据技术和用户特征捕捉能力，通过精准客群分类、海量数据画像挖掘、模型流程设计，产出意愿模型，结合融慧金科风险预筛选逻辑，共同形成白名单产品，并将白名单应用到获客领域，可有效兼顾意愿与风险，为客户匹配腾讯系、头条系等丰富优质的流量资源并进行精准投放，助力金融机构提升获客效果

产品技术优势：

- 1) “白盒交付”方式，所提供的产品、服务和解决方案不仅为金融机构业务和风控优化结果负责，而且在实施过程和方案交付中均保持全程开放
- 2) 搭建了包括标准化 AI 产品、定制化风控服务、数字化转型赋能和小微信贷解决方案在内的完整“闭环服务体系”，既能为消费信贷和普惠金融提供端到端风控和业务解决方案，也可为金融机构提供自营获客、批量引流、冷启动风控、拒件回捞、额度策略、存量客户运营等核心痛点提供有针对性的定制化和模块化解决方案

标杆客户：

公司客户覆盖了银行、持牌消金、互联网金融等领域，标杆客户有交通银行、平安银行、宁波银行、微众银行、马上消费、京东金融、中国太平、众安保险等。

综合评估：

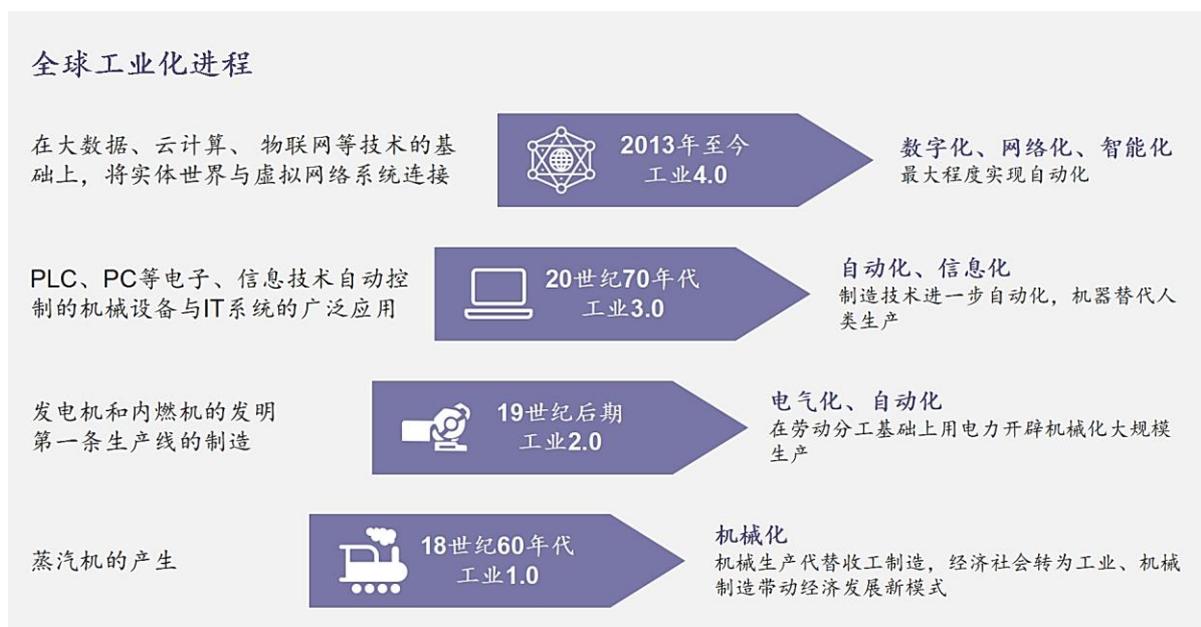
融慧金科作为持牌金融机构提供智慧风控决策和系统化解决方案的一站式高端金融数字化服务商，以产品和技术驱动，融合 AI 算法和模型能力，搭建端到端服务体系，公司曾在资本市场获得红杉资本、华创资本、优山资本等知名投资机构投资。

其他代表企业名单

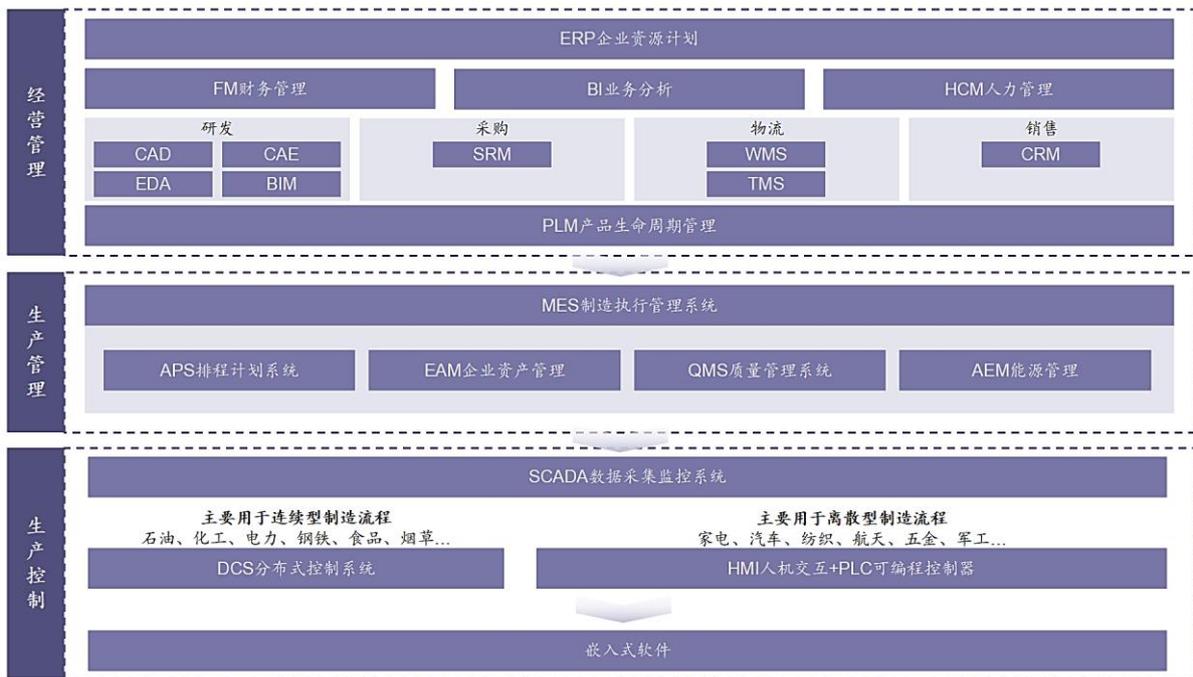
企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
冰鉴科技	垂直应用	金融数字化	大数据应用	基于人工智能的大数据风控领军者
熵简科技	垂直应用	金融数字化	大数据应用	智能投研辅助决策工具研发商
Pingpong	垂直应用	金融数字化	基础设施层	跨境电商提供整体支付解决方案
XTransfer	垂直应用	金融数字化	基础设施层	贸易跨境收款方案提供商
空中云汇	垂直应用	金融数字化	基础设施层	全球跨境支付平台
金证股份	垂直应用	金融数字化	业务信息化	国内领先的金融科技全域服务商
神州信息	垂直应用	金融数字化	业务信息化	领先的金融数字化转型合作伙伴
万得信息	垂直应用	金融数字化	业务信息化	金融数据、信息和软件服务企业
科蓝软件	垂直应用	金融数字化	业务信息化	中国金融科技数字化咨询规划及解决方案服务商
宇信科技	垂直应用	金融数字化	业务信息化	中国金融 IT 服务领军企业
长亮科技	垂直应用	金融数字化	业务信息化	银行金融 IT 服务及软件开发企业
中科软	垂直应用	金融数字化	业务信息化	行业解决方案设计、软件研发与系统集成公司

4.2 工业数字化

工业的本质是能源输入、制造加工、输出产品和废料，而工业升级则是从机械化起步，逐渐取代人力劳动为目标演进的。随着专业化分工以及信息化技术和计算机技术的发展，工业生产流程中的生产要素重要性也在发生变化，人力价值在下降、数据价值在上升。从工业 1.0 时代蒸汽机替代手工劳动的机械化，到工业 2.0 时代专业分工出现流水线的电气化，再到工业 3.0 时代 PLC 等自动控制设备应用的自动化，现阶段我们正在迈向工业 4.0 时代——以物联网和人工智能为基础指导生产的数字化。



工业数字化转型是将信息技术（IT）和运营技术（OT）的融合，基于工业物联网传感器的数据以及由数据驱动的致动器的创新性使用，改变企业的运营、服务及设备维护方式。工业企业通过数字化转型，将 IT 技术全面融入核心作业系统，如管理运营支撑系统、研发系统和核心生产系统，实现产品对象数字化、产品作业过程数字化以及产品运行数字化。企业内部上下游、企业与客户之间通过对有价值的数​​据加以挖掘、对有价值的成果进行共享，优化企业在 IT 和 OT 技术的投入组合更好地进行成本投入规划。



随着企业经营管理逐步向专业化迈进，企业经营管理软件已经得到较为广泛的应用，尤其在中大型企业中，SRM、CRM 的 SaaS 化产品也正在快速渗透。但从经营管理到生产管理的环节却存在数字化的脱节，大量的生产设备尚未实现信息化和自动化，导致经营决策无法经由数字化渠道下发到生产产线中，而大量依赖专业工人的经验指导。即使是在自动化水平相对较高的流程工业和半导体产业中，如何以数字化和人工智能指导生产流程优化和产品质量控制，仍是目前待解决的难题。因此而出现了一批积极探索垂直行业生产机理模型、以传感器+数字孪生的软硬一体为解决方案的生产数字化和流程优化服务商正在快速崛起，并逐步在石油、化工、冶金、能源、烟草、3C、半导体、汽车等领域树立起标杆客户。

而在工业流程中，研发设计作为产品的起点，更多依赖计算机和软件平台，研发设计类软件也具有着更高的技术壁垒。研发设计类工业软件包括 CAD、CAE、CAPP、CAM、PLM、EDA 等软件，覆盖了产品前期研发的设计环节。其中 CAD/CAE/CAM 是企业进行数字化研发创新的主要工具，CAD 代表的建模设计和 CAE 代表的仿真分析是两大技术方向；PLM 为产品研发端的管理软件，负责产品相关设计数据的管理；EDA 则是 CAD/CAE 在半导体设计领域的进化形态。

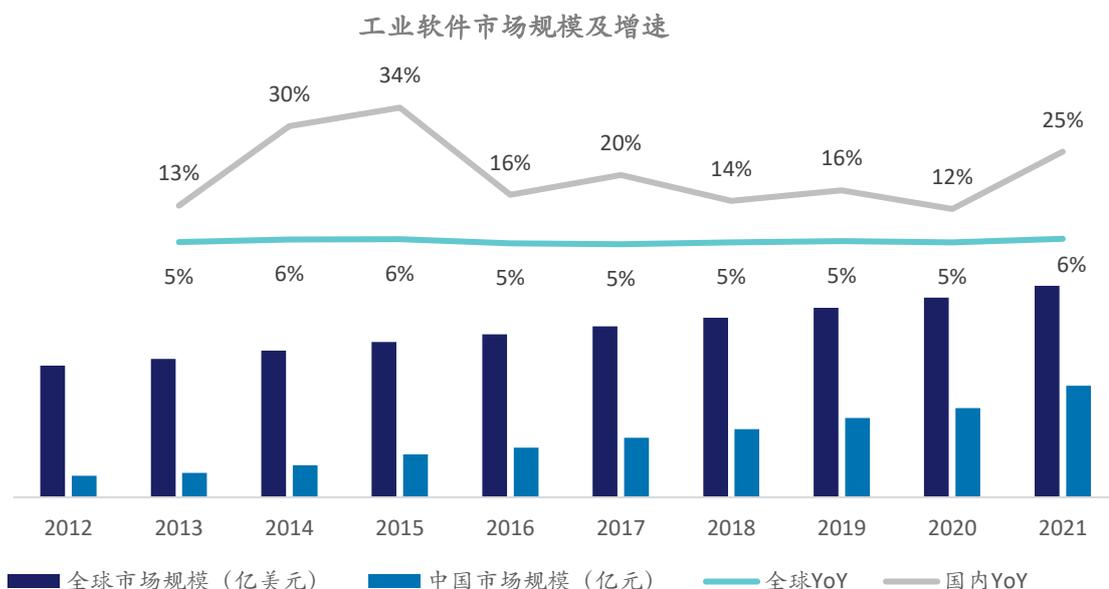
在工业流程逐步数字化过程中，云计算的发展带来了全新的工业生产组织新模式：流程数据和控制上云，使得行业最佳实践模型得以应用在更多的同行业企业中，提升行业整体效率；设备监控上云，使得资产管理集中化和专业化，降低设备运维成本；产业链协作上云，使得采购、销售、对账全面线上化、自动化，产业链实现一体化；设计软件上云，使得设计协作成为团队一体作业，减少复杂沟通带来的成本和时间浪费。数字化和云计算让工业在专业化分工的同时，也更加一体化。

市场空间

我国工业数字化产业规模进一步提升，“十四五”规划明确工业数字化增量空间

根据中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展报告》，2021年我国数字经济发展取得新突破，数字经济规模达到45.5万亿元，同比名义增长16.2%，高于同期GDP名义增速3.4个百分点，占GDP比重达到39.8%，数字经济在国民经济中的地位更加稳固、支撑作用更加明显。其中产业数字化继续成为数字经济发展的主引擎。2021年，我国产业数字化规模为8.35万亿元，同比名义增长11.9%，占数字经济比重为18.3%，占GDP比重为7.3%，数字产业化发展正经历由量的扩张到质的提升转变。2021年，产业数字化规模达到37.18万亿元，同比名义增长17.2%，占数字经济比重为81.7%，占GDP比重为32.5%，产业数字化转型持续向纵深加速发展。

据工信部统计数据显示，2021年中国工业软件行业规模达到2,414亿元，同比增长24.6%。其中信息管理类、生产控制类和研发设计类软件约分别占17%、17.4%、8%。



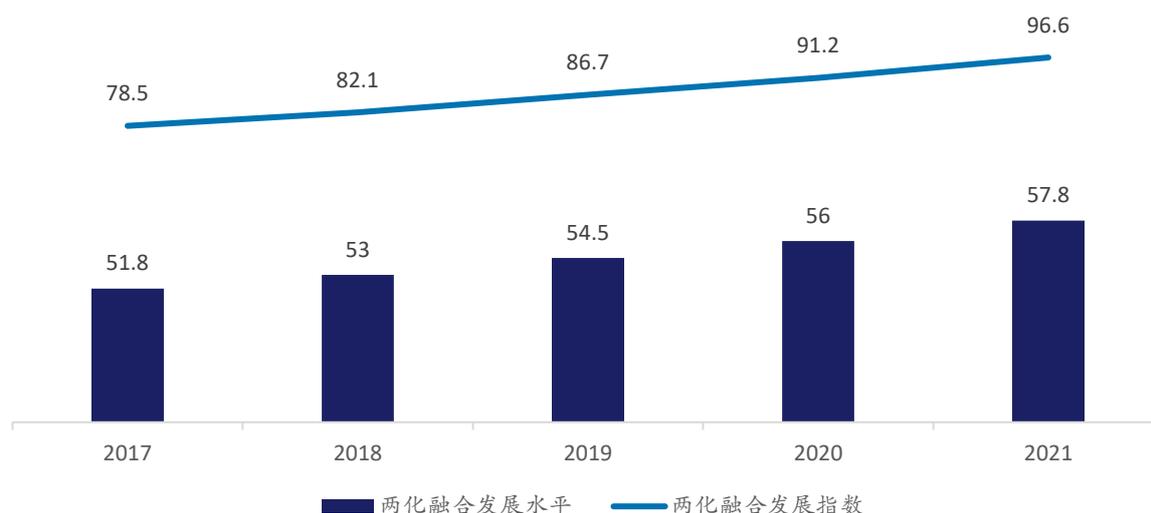
资料来源：工信部，中国工业技术产业联盟

工业产业链数字化：我国工业流程数字化水平全面提升

根据《中国两化融合发展数据地图（2021）》，2021年我国两化融合发展水平达到57.8，同比增长3.2%，与“十三五”期间每年29-3%的增长速度相当。同时，依据两化融合发展指数测算模型，2021年我国两化融合发展指数达到96.6，在全球经济形势下行、新冠疫情持续冲击产业的背景下，实现“十四五”开局阶段的稳健起步，为“十四五”期间两化融合迈向更高水平奠定了良好基础。具体来看，我国企业两化融合基础愈发扎实，互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术在企业研发生产、服务等全流程和产业链各环节的应用日益深化带动企业两化融合水平不断提升、范围显著扩展、程度持续深化、质量大

幅提高。2021年，全国企业生产设备数字化率、数字化生产设备联网率分别达到50.8%、44.2%，较2020年分别高出2.1、1.6个百分点，生产设备自动化控制与感知、工业网络覆盖水平均有提升，带动企业生产过程数字化控制、内部信息资源交互共享等水平保持逐年稳步提升。

2017-2021年全国两化融合发展水平、发展指数变化趋势



资料来源：中国两化融合发展数据地图（2021）

工业数字化、工业互联网近年来对于第一、二、三产业的产值增加稳重有升。尽管2020年全国受到新冠疫情冲击，工业互联网产业增加值的同比增速有所放缓，但2021、2022的长期数据表明了工业互联网在疫情下依然获得了积极、全面的推动，其对于传统工业改造升级的刚性拉动也将工业互联网带动第一、二、三产业增加值规模达到新高，印证了其作为促进数字经济和实体经济深度融合的关键一拖，是推动经济高质量发展的重要引擎。

工业互联网带动第一、二、三产业增加值规模



资料来源：中国两化融合发展数据地图（2021）

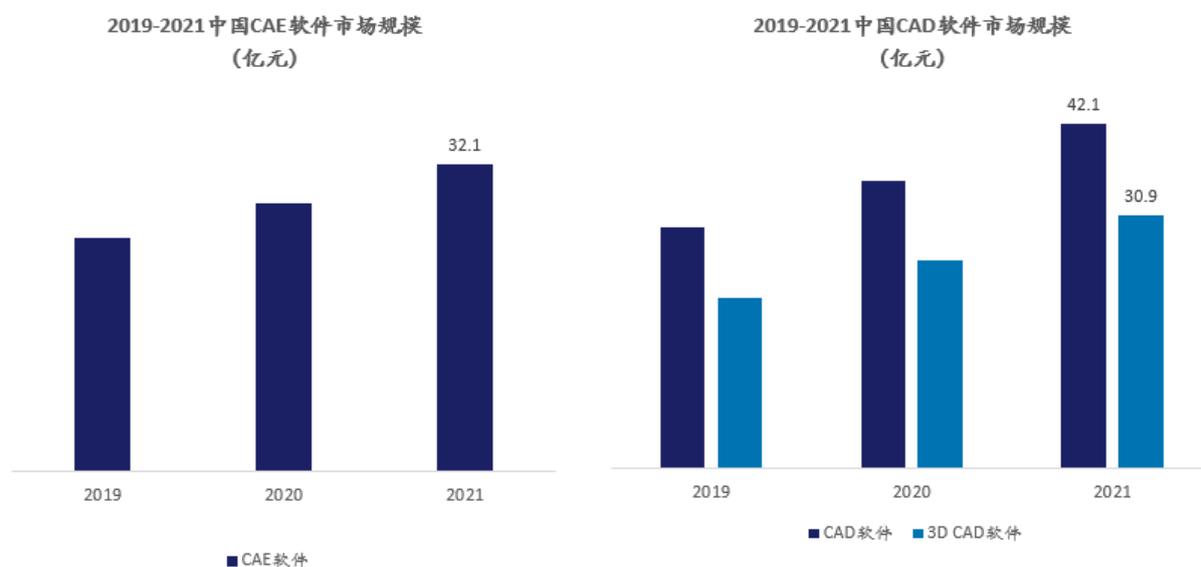
工业设计软件：

根据 BIS Research 数据，2018 年全球 CAD 市场规模约为 74.7 亿美元，其中 3D CAD 占 3/4 份额。同时预测全球 CAD 未来 5-10 年稳步扩张，18-28 年的 CAGR 为 6.4%；而 2020 年全球 CAE 市场规模约为 81 亿美元，到 2027 年全球 CAE 市场规模将达到 149 亿美元。



资料来源：BIS Research

根据 IDC 数据，我国 CAD/CAE 工业软件市场规模持续快速增长。2021 年中国 CAD 软件总市场份额 42.1 亿元人民币，年复合增长率为 19.6%，其中 3D CAD 市场总量为 30.9 亿元人民币，占中国制造业 CAD 市场的 73.4%，年增长率为 21.5%，略高于整体 CAD 市场增长率；CAE 软件总市场份额 32.1 亿元人民币，年复合增长率为 14.6%。



2021年11月，工业和信息化部印发《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》，提出“重点突破工业软件”、“完善软件产业标准体系”等重点工作任务。由此，国产工业软件，尤其是工业设计软件迎来了高速发展的机遇期。而目前国内与国外工业设计软件差距仍较大，我们预期政府将积极地通过激励性政策引导和鼓励国内企业有意识的提高自主研发能力，聚焦软件专项功能的关键技术攻关。此外我们也观察到，工业设计领域的CAD、CAE、CAM由于在工业工艺流程上的衔接，越来越多的软件开始集成这三大软件功能，实现整个产品设计和制造周期的管理，因此我们也预期未来国内企业可能通过兼收并购具有相关技术的海外公司以吸纳技术，加速产品线的完善。

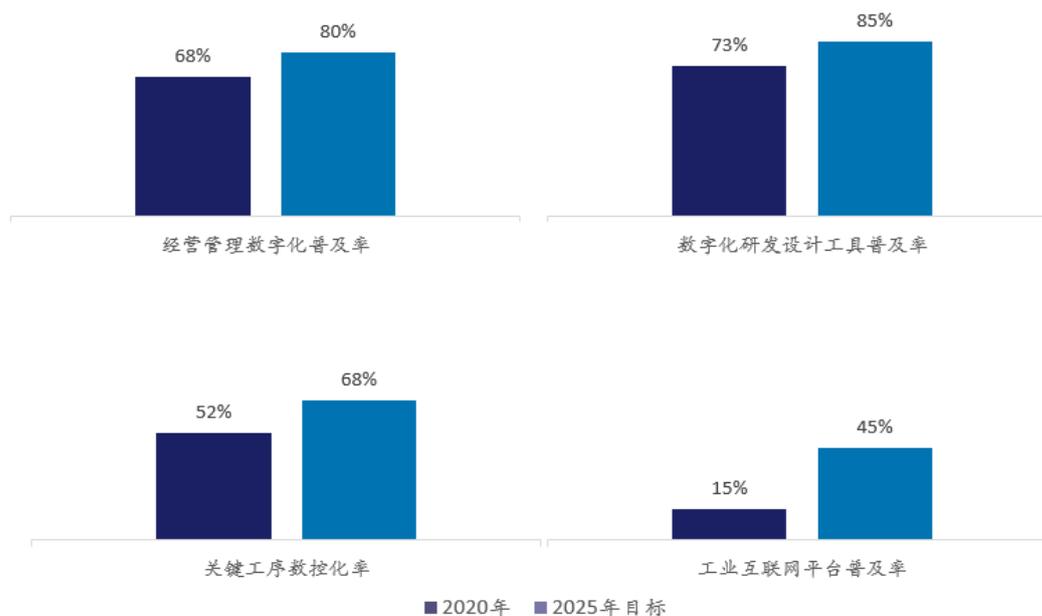
发展趋势

十四五规划和双碳政策对工业数字化的指引方向不变

2022年1月12日，国务院印发《“十四五”数字经济发展规划》指出：到2025年，数字经济核心产业增加值占国内生产总值比重由2020年的7.8%提升至10%；软件和信息技术服务业规模由8.16万亿提升至14万亿；工业互联网平台应用普及率由14.7%提升至45%。

“双控”政策作为实现能源领域碳中和的重要抓手之一，其指导方针逐渐从能耗控制转向排放总量的控制与优化。《十四五规划和2035年远景目标纲要》首先确定了“双控”政策的总体目标方向，而中央经济工作会议中首次提出尽早实现能耗双控向碳排放总量和强度双控转变，标志着系统性节能降碳的发展路线将逐渐成为“30-60”规划中的中坚力量。

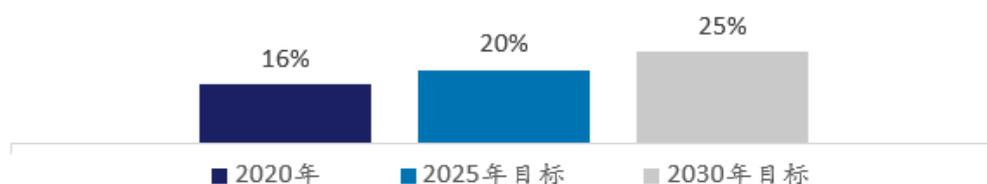
《“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划》工业数字化目标



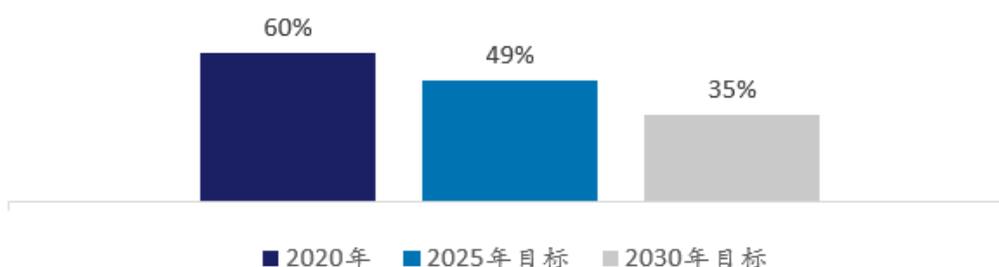
资料来源：“十四五”信息化和工业化深度融合发展规划

“双碳”目标之下，工业互联网、数字化转型主题的节能降碳减排受到供给侧与需求侧的共同关注。工业数字化作为“双碳”目标落地的重要工具，其基本方向体现在能源计量的精益化管理和碳排放的量化上，而智能制造、工业互联网等数字化转型助力碳中和主要体现为降低能耗与碳足迹可视化，是碳排放管理控制的重要渠道。通过精细化能源管理、基于工业互联网标识解析的碳足迹可视化等方式降低单位产品的能源消耗，或通过智能配料系统优化工艺的运行策略，从而促进节能减排。

《2030年前碳达峰行动方案》新能源能耗定量目标



《2030年前碳达峰行动方案》单位经济能耗定量目标



资料来源：2030年前碳达峰行动方案

作为节能减排的主力军，石油石化、电力、离散制造等传统企业本身具有强烈的节能意愿，叠加其庞大的资产规模、较高的替换壁垒、丰沛的资源池和相对成熟的运营管理体系，能够极为有效的与以工业数字化为切入点的科技企业形成良性双轮驱动，而其相对寡头的竞争格局将成为各数字科技企业发展道路上的必争之地。因此，在以碳中和为主题的长期目标下，数字化将有望成为成熟工业中长期且有利的竞争点。

信创和国产替代成为新的助推剂

2022年9月6日，中央全面深化改革委员会第二十七次会议中审议通过了《关于健全社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制的意见》等重要政策；《“十四五”软件和信息技术服务业发展规划》明确指出推动软件产业链升级的主要任务，基础软硬件国产化成为数字经济建所面临的第一个问题，激发数字化发展新需求的目标为需求端改善提供逻辑支撑。

2023年2月23日，国资委主任张玉卓在新闻发布会上表示，打造原创技术策源地，高质量推进关键核心技术攻关，加大对传统制造业改造、战略性新兴产业，包括对集成电路、工业母机等关键领域的科技投入，提升基础研究和应用基础研究的能力。

目前我国在能源电力、半导体、精密加工等众多工业基础领域的软硬件供应链仍由国外厂商主导，尤其是在部分关键设计、控制软件领域国外厂商的市占率更是高达80-90%。信创和国产替代政策将为我国自主可控的工业数字化产业发展注入强心剂。随着国产大飞机C919的量产等越来越多的国产工业产品实现突破，诸如国产操作系统研发商麒麟软件、翼辉信息等企业都将迎来高速发展期。

“云-边-端”的软硬件架构已经成为工业数字化的通识，更多的工作集中在产业应用开发环节

随着更多的工业厂商客户向数字化进行探索，以及更多的工业数字化玩家进入，工业数字化解决方案的基本架构初步形成行业共识，即需要搭建“云-边-端”的软硬件一体化架构。这个架构包括：

端侧：以传感器、控制器、网关等硬件为主体，主要具备数据采集、设备控制、数据和指令的上传和下发，如果有离线保护需求还应该在网关集成基础的控制算法；

边侧：以边缘服务器等硬件为主，主要对区域内（厂区、车间、单元等）设备进行整体监控，以实现其作为单元的整体智能化功能，通常集成核心算法，可以离线运行；

云侧：以云服务器为基础，核心是工业设备的智能控制算法，并在云平台上陆续开发新的应用功能，具备大数据的持续迭代优化能力。

目前服务于工业数字化解决方案的硬件基本成熟，而核心工作在于针对垂直行业领域的应用开发和算法优化工作，由于行业和客户的数据积累有限，服务商的开发往往基于现场数据采集，即在部署中持续开发算法，造成了交付周期长、研发成本高、优化效果差等诸多问题，因此许多行业的数字化工作推进并不顺利。但随着更多垂直领域的头部玩家陆续建立起标杆案例，应用逐步成熟，数字化解决方案的普及将事半功倍。

“平台+园区”的落地模式使得垂直解决方案依托产业链核心企业能力实现区域化规模复制

工业数字化解决方案的开发目前大多是以垂直领域逐步开展的，每个应用场景的开发都需要一定的周期。而受限于客户范围较窄，垂直行业应用拓展性较为有限。而双跨平台大多为行业龙头企业自主平台，在产业链或者区域里都具有带动影响力。因此产业园区成为了落地和发展的基础，随着5G+的迅速发展，产业升级的推进，产业园区积累了大量的应用场景，推动“平台+园区”叠加融合发展，对深化工业互联网平台应用、转换区域经济发展动能具有重要意义。

以卡奥斯为例，COSMOPlat是山东省目前拥有的4个国家级“双跨”工业互联网平台之一。卡奥斯与青岛市共建的工业互联网企业综合服务平台已赋能青企4500余家，新增工业产值超

300 亿元，同时链接 27 家特定行业特定领域平台。除了家电领域之外，卡奥斯还通过链接更多垂直行业解决方案，在化工、模具、汽车等诸多行业构建起生态体系。

代表企业

卡奥斯  COSMOPlat

发展阶段：B 轮

产品服务介绍：

卡奥斯 COSMOPlat 工业互联网平台以立体化的赋能体系提供工业数字化服务。

在场景数字化方面，基于自身的制造业实践，打造了成熟的应用场景解决方案，能够快速地进行复用，让企业更简单、更快捷地实现提质降本增效。典型产品有：预测性维护，虚拟仿真、手眼协同、视觉和异音检测、5G 远程诊断、AGV 调度等解决方案。

企业数字化方面，为企业提供了软硬件一体的解决方案，在智能制造方面，提供从智能制造水平评估、咨询诊断到互联工厂建设、物联集成等全套的智造解决方案，帮助企业从产线到车间到整体工厂，实现智能化改造。在工业软件方面，提供 MES、SCADA、WMS 等面向全流程、全价值链的工业软件套件，并且将这些软件云化，打造为灵活订阅的工业 APP 和 SaaS 应用，帮助企业快速实现数字化，挖掘出新的增长潜力。

在行业数字化方面，通过与企业共建行业平台，共同把自身的 Know how 打磨成为软件和产品，建设垂直行业工业互联网平台，赋能上下游的中小企业，推动行业提档升级。目前已在 15 个垂直行业拥有成熟解决方案，例如：服装大规模定制解决方案，石材行业荒料全生命周期管理解决方案，家电行业模具定制与服务，智慧窑炉解决方案等。

在园区数字化方面，从园区基础设施建设、园区服务、园区协同、园区运营四个维度提供服务。在基础设施建设上，从园区网络、园区平台、园区安全、标识解析、感知执行体系对园区进行智能化升级；在园区服务上，为园区提供综合管理平台建设、节能环保服务、精准招商服务以及配套 SaaS 应用等；在协同能力上，从原材料、设备、仓储、物流、能源等方面，提升园区企业的协同能力，实现降本增效；在运营成效上，为政府和园区管理方打造监管平台，通过产业链分析、搭建企业档案、亩产效益评估等，实时掌握园区的经济运行情况，实现基于数据的科学决策。

在城市数字化方面。基于先进的工业互联网引擎，进行能力支持和数据沉淀，提供城市级工业互联网综合服务平台，建设公共服务、赋能服务和生态成果展示中心，支撑当地引领的垂直行业工业互联网平台，以及围绕个性化定制、网络化协同、服务化延伸、智能化制造、数字化治理、平台化设计等新模式，深入推进 IT 和 OT 融合应用；支撑建设“N”个引领的工业互联网示范园区，全面服务于龙头和中小微企业转型升级，形成“工业互联网”高地，为城市和行业输出工业互联网能力和服务。

产品技术优势：

卡奥斯不断完善端、边、管、云、场的工业互联网平台架构。在边缘层，打造了设备智慧物联平台，通过智能硬件接入终端、云平台、智慧大屏以及大数据分析服务打造智慧工厂；在 IaaS 层，通过公有云、私有云建设，实现数据的存储管理、网络管理、数据库管理、安全管理、异地容灾管理等，同时打造了工业网络安全态势感知平台；在 PaaS 层，打造天马低代码平台，帮助工业行业企业简便、高效地完成工业应用及系统的搭建，同时建设天星服务市场进行工业 APP 的发布和交易。在 SaaS 层，实现了大规模应用的创新，根据不同的业务场景快速编排重构，支撑到大规模定制的用户交互、研发创新、精准营销、协同采购、智能制造、智慧物流和智能服务 7 大节点。

卡奥斯工业互联网平台区别于其他平台的不同是创新性打造了 BaaS 引擎，可以支撑跨行业、跨领域、跨区域的各种工业应用，为用户提供全流程端到端解决方案。基于海尔 30 多年的制造业经验，卡奥斯将大规模定制所涉及的工业机理模型、知识图谱、数字空间、数字孪生体等工业知识、经验沉淀为 BaaS 引擎，通过 BaaS 引领，向上生长 SaaS 应用，向下接入工业设备，不断做厚中台、做强应用、做实基础，形成一个通用兼容的共性基础技术平台，实现从工业基础设施到工业应用的互联互通。这样，各类前沿技术通过平台的转化，得以在不同行业、不同场景广泛应用，打通了价值的创造、传递与分享，实现了价值驱动、价值闭环。这是卡奥斯整个平台的架构和价值创新逻辑。

卡奥斯基于在人工智能、边缘计算、数字孪生、机理模型、边缘计算等领域的优势，打造了 BaaS 工业大脑，构筑了行业领先优势。BaaS 工业大脑以集成创新为优势、逐步构建产业机理生态，目前已沉淀超过 5000 个工业机理模型与算法，累积包括家电、化工、模具等 15 个行业的 IT 系统数据、IOT 数据、结构化数据以及语音、视频等非结构化数据，可广泛应用于工业设计与研发、机理仿真与数字孪生，具备高度的可迁移和可复制性。

卡奥斯联合机械工业仪器仪表综合技术经济研究所联合牵头制定的 IEC PAS 63441《工业自动化应用的工业互联网系统功能架构》国际标准于 22 年 10 月正式发布，定义了面向工业应用的工业互联网系统的功能架构和功能模型，展示了端、边和云之间的模型、结构、活动和交互内容，填补了工业互联网系统功能架构领域的国际行业空白。

标杆客户：

目前，卡奥斯 COSMOPlat 已经涵盖 15 个垂直行业，覆盖 12 大区域，并在全球 20 多个国家推广复制。卡奥斯 COSMOPlat 从不同区域的优势特色产业入手，在青岛着重在家电、化工等 10 个垂直行业构建工业互联网平台，在长三角，发力高端装备、汽车、模具等产业。

综合评估：

在国内，作为最早探索工业互联网的平台之一，卡奥斯 COSMOPlat 在 2019 年即荣登国家榜单“双跨平台”首位，并实现持续引领，成长为中国工业互联网格局的中坚力量。在行业平台不断增加、用户需求不断提升的背景下，卡奥斯 COSMOPlat 发挥示范引领作用，推进先行先试、不断做深做实，获得了国家与用户的认可，成为连续多年蝉联首位的“双跨”领航者。在国外，卡奥斯 COSMOPlat 将自身的技术探索和实践经验沉淀输出，主导参与制定 IEEE、ISO、IEC、UL4 大标准组织的 10 项国际标准，提升了平台国际影响力，赢得行业国际话语权。因此，可以预见，随着数字化转型和工业互联网市场的不断壮大，卡奥斯 COSMOPlat 平台将继续在其核心服务领域内提供有力支持，并在多行业、跨地区范围内继续深耕，不断拓展其市场份额和业务规模。

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

中控从最初的 DCS 起步，目前已经形成自动化控制系统、工业软件、现场仪表三大产品线，已经涵盖现场设备（设备）、过程控制（单元）、制造执行（车间）三个层次

现场设备层-仪器仪表：主要包括现场仪表、智能控制阀、信号链、智能柜

过程控制层-自动化控制系统：主要包括集散控制系统 DCS、安全仪表系统 SIS、网络化混合控制系统等。其中 DCS 产品 2022 年国内市占率 36.7%，排名第一；SIS 产品 2022 年市占率 29.0%，首次排名第一

制造执行系统层-工业软件：主要包括实时数据库、数字孪生、生产管理、过程优化、生产安全、资产管理、供应链管理等七大类工业软件。2022 年过程控制软件 APC 市占率 33.2%，排名第一；2022 年制造执行系统 MES 在流程工业国内市场占有率为 19.5%，首次位居第一

中控开创“5S 自动化管家店+S2B 平台”的线上线下服务新模式。公司在全国主要工业园区内设置 5S 自动化管家店（Sales 产品销售、Spareparts 备品备件、Service 服务、Specialists 专家、Solutions 解决方案）。5S 线下门店将公司销售端前移，扩大工业客户服务半径，贴近客户需求，实时掌握客户需求动态，同时可以降低客户库存成本及资产折损率。截至 2022 年底，公司已累计建设完成 150 家 5S 店，基本覆盖国内中大型化工园区，首次实现单店合同额突破 2 亿元，“亿元店”达 32 家

产品技术优势：

打造了三大技术平台、八大核心技术：经过二十多年的技术积累，中控建成国家企业技术中心、浙江省流程工业自动化与系统重点实验室、浙江省中控技术流程工业智慧工厂研究院，形成了控制系统、工业软件、自动化仪表三大技术平台，以及控制系统热冗余的高可靠性设计技术、高可用性控制网络及现场总线实时通信技术等八大类核心技术

积极参与标准制定，承担工信部智能制造项目：公司牵头起草了国际标准 2 项，国家标准 19 项，获得两项国家科技进步二等奖、一项中国标准创新贡献一等奖和多项省部级以上科技进步类奖项，在国内外相关标准化机构制定工业自动化标准方面发挥了重要作用。公司积极响应《智能制造发展规划（2016-2020 年）》战略，实施了一系列基础自动化平台+智能制造新模式的典型项目，打破了跨国公司垄断

实施国内首套、首台等突破型项目案例：中控承担了众多化工、石化等行业的控制系统首台套应用任务，如中俄东线天然气管道北段工程项目（北段：黑河-长岭段）和中天合创鄂尔多斯煤炭深加工示范项目

标杆客户：

凭借二十多年的发展和积累，公司积累了大量优质客户，并保持长期稳定的合作关系。公司覆盖的流程工业客户数 2022 年已有 2.69 万家，相较 2021 年的 2.3 万家有进一步提升。自动化控制系统使用寿命通常在 8-10 年，一旦使用中控产品，客户关系将至少维持 8-10 年，在未来的新建产能、项目招投标或新产品推介中，公司处于更有利地位。公司当前客户主要包括中石化、中石油等石化客户，华能、大唐、神华、国电等电力客户，首钢、鞍钢等冶金客户，海螺水泥、中国建材等建材客户。

综合评估：

作为国内工业控制的龙头企业，中控技术一直深耕流程工业，沿着清晰的业务主线发展，以 DCS 起步，逐步扩展到工业软件和仪器仪表，基于深耕多年的行业积累，公司形成了完善的“工业 3.0+4.0”产品及解决方案架构体系。未来依托产品、技术、营销、客户等方面的竞争力，公司在流程工业智能制造解决方案的竞争力有望进一步增强。

中望软件

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

目前公司已经建立了以“自主二维 CAD、三维 CAD/CAM、电磁/结构等多学科仿真”为主的核心技术与产品矩阵，实现了对产品设计、分析、制造全流程的全覆盖

CAD 产品：2D CAD 是公司第一增长曲线，技术成熟，增速稳定；3D CAD 产品是公司第二增长曲线，目前仍有较大成长空间。CAD 业务的三层封装逻辑包括底层的几何引擎（数学物理建模耦合工程场景兼顾通用性与功能性）+平台业务层的基础功能（模块化组合基础性功能：点线面的编辑等）+行业设计应用层（进一步落地到不同行业，封装出特定用途的功能黑箱）。CAD 集合内核几乎由海外 CAD 大厂控制，2010 年中望收购 VX 公司，获得自主 CAD 内核，同年推出 3D 产品，成为中望发展里程碑事件

CAE 产品：CAE 产品为公司第三增长曲线，将逐步成为公司 CAX 闭环生态中重要一环

产品技术优势：

性能优势：2D 产品 ZWCAD 在支持的命令数量、可靠性、可扩展性等关键技术特征上均接近或达到第一阵营产品平均水平，具备扎实的技术基础

先发优势：中望高端 CAD 产品开发已持续数十年之久，并在与数十万、百万级最终客户的持续迭代过程中改进与实现。作为唯一掌握自主内核的国产 CAD 龙头，中望拥有较为深厚的行业积累，短期内新兴厂商难以通过密集投入资本与人力的方式快速补齐

性价比优势：中望 2D CAD 产品价格高于本土厂商，但相较于海外厂商 Autodesk 具备显著的价格优势，公司目前以永久销售软件 license 为主，暂未涉足订阅制，单品销售价格相比 Autodesk 纯 SaaS 化产品具有较强的价格竞争优势；公司 3D CAD 产品价格低于 Dassault 及本土厂商，更为适合该业务技术积累与业务发展期的阶段特征

充分了解下游客户需求：国产化、性价比、轻量化、兼容性、稳定性等是公司 CAD 系列产品为下游厂商提供的核心价值。如在建筑领域，提供景观设计能力的同时还提供了定制化二次开发插件；在通信领域，提供精准的定制化功能，避免冗余功能消化大量资源（轻量化），同时提高系统稳定性；在机械、船舶等领域，解决客户的国产化需求。

标杆客户：

中望软件已向包括京东方、中国中车、中国船舶、国家电网、南方电网、中国建筑、华能集团、鞍钢集团以及壳牌、大众、丰田、三星、通用、本田在内的百余家海内外知名企业销售产品、受托开发项目或达成合作关系。根据 2021 年初公司招股说明书，共有 72 家央企或其下属企业全部或部分替代海外 CAD 厂商，覆盖 97 家央企的 74%。

综合评估：

2D CAD 方面，中望在性能上已基本可替换全球主流产品 AutoCAD，在 AutoCAD 停止对客户进行永久授权、强制转为订阅制的情况下，公司的 2D CAD 有望凭借性价比优势实现弯道超车；3D CAD 在中低端领域基本可用，并与国内各行业优质客户（如华为、中车等）进行长期合作打磨产品性能。随着持续研发投入下产品版本不断升级迭代，有望逐步缩小与国外产品的差距；CAE 方面，公司正在攻克底层技术，2021 年产品收入实现从 0 到 1 的跨越，验证了 CAE 产品商业化的可行性。

云道智造 云道智造
Intelligent Based Engineering

发展阶段：C 轮

产品服务介绍：

2014 年 3 月成立，专注于 CAE 根技术研发，独立打造了自主可控的通用仿真引擎，率先提出“仿真 PaaS 平台+仿真 APP”模式，开发了通用多物理场仿真平台 Simdroid 和开放兼容的云仿真平台 Simcapsule。实现了仿真 APP 的无代码化开发、云原生部署与在线应用

- 在软件架构上，采用“操作系统+应用软件”的分层解耦模式，使主要依赖基础理论的“数学层”、依赖软件开发的“软件层”和依赖工业应用场景知识的“物理层”解耦分离，在技术上支持各个层面的分层协同开发
- 在商业模式上，放弃了单纯的卖软件模式，通过多层次商业协作机制和平台，使数学层的求解器、物理层的专业场景化应用（APP）都能够实现大规模社会化交易和复用，用“众创、众包、共享”的生态化模式发展互联网时代的工业软件

产品技术优势:

被称为“第三代仿真软件系统领跑者”的 Simdroid

- “Paas 平台+仿真 APP”第三代仿真软件系统架构，将专家经验和仿真流程固化为仿真 APP，供无任何仿真经验的产品设计工程师直接使用，大幅降低了仿真技术的应用门槛
- 具备完善的图形交互式仿真开发环境，仿真 APP 开发工程师用鼠标通过简单的拖拽即可便捷开发仿真 APP，实现了仿真技术的定制化、轻量化和自动化，大幅降低了仿真 APP 的开发门槛
- 构建了仿真 APP 从开发、加密、上传、交易、下载到应用的生态闭环，解决了仿真技术“难学、难用、难推广”的行业难题

标杆客户:

目前，云道智造工业 APP 商店 Simapps 中的仿真 APP（含工程类 APP 和科学类 APP）数量已超过 10 万，未来会形成更加庞大的生态，可广泛应用于工业、教育、游戏等领域；目前已经在工程领域得到规模化应用，公司项目在中海油、国家电网、中国航发等数百家企业落地。

综合评估:

云道智造避开经典 CAE 的通用软件路线，而是在自己底层的多物理场仿真平台之上，建立广泛的工程应用模块和 APP 应用程序，为正在崛起的中国制造提供一个更低门槛的使用机会。例如：云道基于通用底层平台开发了电子散热仿真软件 Simetherm，已实现对主流商业软件 Flotherm、ICEPAK 的部分替代，从而打造了更加平民化的仿真。



发展阶段: 战略融资

产品服务介绍:

2020 年 12 月，安世亚太发布了自主仿真软件（CAE）PERA SIM，包括结构、流体、电磁和声学三大部分求解器：

- PERA SIM Mechanical 通用结构仿真：PERA SIM Mechanical 是安世亚太自主开发的功能强大、模块整合的结构力学分析系统。作为 PERA SIM 的核心产品之一，不仅提供全面的线性、非线性、静力、动力、热、热结构合等分析功能，还能够实现与 PERA SIM Fluid 流体仿真、PERA SIM LEmag 电磁仿真的单向合求解
- PERA SIM Fluid 通用流体仿真：PERA SIM Fluid 是安世亚太自主开发的通用流体仿真系统，是 PERA SIM 的核心模块之一。PERA SIM Fluid 采用计算流体力学（CFD）数值模拟技

术，包含能够精确模拟日常遇到的各种工程流动问题的求解器，提供可压计算、不可压计算、传热计算及多相流计算等功能

- PERA SIM LEmag 低频电磁仿真：作为安世亚太通用仿真软件 PERA SIM 的核心模块之一，PERA SIM LEmag 低频电磁仿真系统，提供了面向工业用户电磁学科的仿真计算能力，满足机电产品工程师的设计仿真需求
- PERA SIM AcousticBEM 边界元声学仿真：PERA SIM AcousticBEM 是由安世亚太基于边界元方法（BEM）并通过快速多级子（FMM）、自适应交叉近似（ACA）等快速算法，开发的一款加速求解声学问题的 CAE 工程软件
- PERA SIM PreCFD 高级流体前处理：作为安世亚太通用仿真软件 PERA SIM 的高级流体前处理工具，PERA SIM PreCFD 能够为 PERA SIM Fluid 流体仿真提供高质量网格。

产品技术优势：

- 丰富的 CAD、CAE 数据接口：PERA SIM 的 CAD、CAE 数据接口支持 IGES、STEP、STL 等几何模型数据的导入，以及 ANSYS、Fluent、LS-Dyna、ABAQUS、NASTRAN 等软件网格模型数据的导入
- 统一的软件交互界面、一致的交互方式 PERA SIM 提供能够支持结构、流体、电磁三种学科的统一软件交互界面及一致的交互方式。并且支持多模型管理，在一个项目文件中，支持多模型、多种分析类型，支持多窗口渲染，从而方便处理复杂的仿真分析
- 强大的 Python API 接口：PERA SIM 嵌入 Python 解释器，具有强大的 Python API 接口，便于自动化测试，软件定制及扩展灵活。支持使用 Python 灵活地集成各种求解器，不仅支持自己的求解器，也可集成第三方求解器。实时录制为 Python 脚本代码，便于仿真分析的自动化、参数化、定制等应用需求
- 支持撤销/重做、丰富的各类有限单元类型：PERA SIM 所有改变内部数据的功能都支持撤销/重做，便于用户建模。提供了涵盖杆单元、梁单元、管单元、板壳单元、质量单元、弹簧单元、平面单元、实体单元、热单元等的丰富的各类单元类型
- 丰富的湍流模型：PERA SIM 提供了丰富的湍流模型，支持包括层流、Spalart-Allmaras、标准 k-epsilon 模型、Realizable k-epsilon 模型、标准 k- ω 模型、SST 模型、LES 模型及 DES 模型等在内的多种湍流模型
- 大型模型求解能力和多复杂问题求解算法：PERA SIM 具备高效的并行计算能力，支持高效分布式并行计算。PERA SIM 求解采用并行算法以加快求解速度，能够并行处理包括刚度矩阵生成、线性方程组求解及结果计算在内的整个求解过程。并且提供了丰富的算法程序，支持复杂问题的求解，包括多种方程求解方案，如：雅可比共轭梯度求解(JCG)、共轭梯度迭代求解(PCG)、不完全乔类斯基共轭求解法 (ICCG)、直接稀疏矩阵求解等。

标杆客户：PERA SIM 能够为工业用户、特别是基建民生、国防军工等重要产业企业提供强大的结构、热、流体、电磁等学科仿真计算能力。PERA SIM 软件已经在国内多所高校以及航空航天、电子、汽车、船舶、核、石油化工、通用机械等多个行业获得了成功应用。例如，在军工行业，利用 PERA SIM 可以进行装甲车、船体的振动模态及结构强度分析；在航天航空行业，基于 PERA SIM 可以进行飞机及导弹的外流场分析；在汽车行业，借助 PERA SIM 可以进行汽车底盘悬架的结构强度分析等。标杆客户包括中国兵器科学研究所、黑龙江北方特种装备、鑫精合、中科曙光、重庆长江电工工业等。

综合评估：安世亚太具有 27 年的研发信息化工业软件开发和服务经验，是我国数字化研发的创新驱动者与践行者，在国内虚拟仿真领域排名第一，也是入选“2022 中国软件 150 强”唯一的 CAE 软件企业。在 2020 年年底，安世亚太总结 25 年仿真技术积淀和业界各类资源优势，通过聚焦国内用户需求，自主开发了我国首款大型通用仿真软件 PERA SIM。PERA SIM 拥有比较突出的技术优势，不仅能够满足基本仿真应用要求，同时还兼具部分特殊竞争优势的结构、流体和电磁产品。

赛美特  **赛美特**
SEMI-TECH.COM

发展阶段：C 轮

产品服务介绍：

赛美特的核心产品是一套可运用于半导体、光伏、LED 等高科技制造业的智能制造系统平台。具体来说，该平台可分为生产管理、品质管理和物流管理三大板块：

- **生产管理板块：**MES（生产制造执行）为主，包含 EAP（设备自动化系统）、RMS（配方管理系统）、RTD（实时派工系统）、APC（先进过程控制系统）、FDC（缺陷分类控制系统）
- **品质管理：**SPC（统计过程控制）和 YMS（良率管理系统）组成的前者
- **物流管理：**WMS（仓库管理系统）和 Mobile（智能终端）等产品组成的后者。在生产、品质、物流这三个生产环节中，赛美特平台已经完成了无一例外的覆盖，从工业软件目前可以进入的生产领域来看，已经构建了较为完善的产品矩阵

产品技术优势：

能够将设备、原材料、生产流程、生产环境等要素，通过技术手段实现物物互联，再进一步通过实时数据采集和分析，实时监测并控制整个生产过程，从而帮助客户提高产能、提高产品质量以及降低生产成本。

标杆客户：

赛美特打造的智能制造系统平台已经成功运用于国内外超 100 家 6/8/12 英寸硅片、前道和后道工厂，助力工厂实现高质高效的自动化生产。赛美特自主研发的纯国产 CIM 系统，已成功上线青岛

芯恩 12 寸晶圆厂，并计划于 2022 年实现全自动化生产。目前赛美特已与 80 多家客户，包括各领域龙头企业达成了长期合作，应用产线超 300 条，产品和方案已经成功运用于 80 余座工厂。

- 国外客户：格罗方德、英飞凌、AMD 等
- 国内客户：华虹宏力的一厂、二厂、三厂、七厂；中芯国际宁波厂；英诺赛科珠海厂、吴江厂；青岛芯恩；华天科技西安厂、天水厂

综合评估：

赛美特自主研发打造的国产 CIM（Computer Integrated Manufacturing，计算机集成制造）解决方案，涵盖 1800 多个满足 8/12 寸晶圆制造厂所需的功能，能够打破国外厂商垄断，是目前国内唯一可支持 12 寸晶圆全自动化生产的智能制造软件服务商

上扬软件 

发展阶段：D 轮

产品服务介绍：

上扬软件是国内首批专门为半导体、光伏、LED 等高科技制造业提供 MES (Manufacturing Execution System, 制造执行系统)、CIM (Computer Integrated Manufacturing) 等软件产品和解决方案的供应商。目前已拥有 4、5、6、8、12 寸半导体 MES 整体解决方案

- myCIM 是工作流驱动的新一代 MES，是全面的 MES 解决方案，具有极好的灵活性与扩展性，是国内率先具有完全自主知识产权的半导体行业 MES，也是目前国内先进的 MES 产品之一。经过 20 余年的更新迭代，myCIM 从最初的 1.0 版本进化为最新 4.0 版本，新版本能够支持全自动化 FAB 工厂的生产以及 12 英寸芯片生产线，达到工业 4.0 要求的高灵活性和个性化生产模式。
- myCIM 4.0 填补了 12 寸半导体 MES 系统国产化的空白
- 除了 myCIM (MES) 以外，公司还提供包括制造执行系统 (MES)、统计过程控制系统 (SPC)、设备自动化方案 (EAP)、配方管理系统 (RMS)、数据分析系统 (EDA)、故障检测分类 (FDC) 以及制造数据平台 (MDM) 等多方面的产品、服务与技术咨询。

产品技术优势：

myCIM 是工作流驱动的新一代 MES (Manufacturing Execution System 制造执行系统)，其通过对工厂的信息共享与流程自动化的实施，最大限度地提高生产效率与良率，从而达到降低生产成本，改善生产管理的目的。myCIM 采用模块化设计，可按不同的行业以及客户需求进行搭配组合，以满足客户的各种需要，从而实现最大的投入产出比。

标杆客户：

上扬软件的产品广泛应用于半导体 4 到 12 寸的前道晶圆制造、封装以及材料厂中，客户数量已经超过 100 余家，其客户包括包括中芯国际、长电、华虹集团、联电、格科微电子、歌尔等行业头部企业。除半导体领域以外，上扬软件也服务了协鑫集成科技、通威太阳能、阿特斯阳光电力等数十家光伏行业客户。

综合评估：

上扬软件在泛半导体行业深耕 20 年，技术成熟，经验丰富，案例众多，行业影响力深远。在半导体行业，其 MES 已经能够支撑 8 英寸产线 7 万片/月的产能（未来可支持 10 万片/月）、6 英寸线 20 余万片/月的产能。目前正在攻坚 12 英寸量产线的 MES 国产化。在光伏领域，上扬软件已经成为市场的佼佼者，客户几乎囊括了光伏行业前十名的组件厂和电池厂

阿丘科技  阿丘科技
Agrose Technology

发展阶段：B+轮

产品服务介绍：

工业 AI 视觉软件平台-AIDI: AIDI (Artificial Intelligent Defect Inspection) 是基于深度学习的工业视觉软件平台，赋能多种工业应用场景（如：3C 行业、汽车行业、传统制造业、服装纺织、新能源等），可解决复杂缺陷和字符的定位、检测、分类及识别等问题，具有强大的兼容性。AIDI 内置多种应用模块，无需编程，帮助用户快速构建和迭代模型，满足不同业务场景下的差异化需求，助力产业智能化升级。2022 年在 AIDI2.2 版本的基础上新增、优化功能 30+，最终推出 AIDI2.3。

嵌入式 AI 系列产品-EVS: EVS-SC200 深度学习智能相机集算法、软件、硬件于一体，可赋能多种工业应用场景，有效解决复杂 OCR、装配检查、计数、外观检测、分类等问题。无需编程，帮助用户快速构建解决方案，助力汽车、医药&食品包装等行业智能化升级。

AI 缺陷复判系统-ARS: 可对传统 AVI/AOI 设备的检测结果进行复判及分析，实现工艺溯源。

NexSight 云端工业 AI 视觉平台: NexSight 是一款基于深度学习的云端工业 AI 视觉平台，以阿丘科技自研视觉算法库为核心，提供图像标注、模型构建、工程部署的一站式服务，广泛适用于工业领域各类视觉检测场景。

产品技术优势：

国内第一家将深度学习用于工业视觉检测。阿丘将工业 AI 视觉落地流程拆解为标准化步骤，通过可视化界面，使无编程基础用户也可以根据自身业务场景完成 AI 模型训练和部署。该平台易用的特性使得行业设备商和集成商能够基于 AIDI 快速开发出特定场景的工业 AI 视觉检测系统。与传统机器视觉相比，阿丘在检测能力、准确率 (>95%)、迁移能力、适用性、部署时间上都具备显著优势。

标杆客户：

阿丘的 AI 产品在 3C、半导体、新能源汽车等 10 余个行业超过 100 家工厂应用，客户包括维信诺、富士康、立讯精密、宁德时代、深南电路等。其中阿丘标准化产品 AIDI 已获得精密制造行业内富士康、立讯精密等客户的订单。

综合评估：

阿丘团队是中国极少数同时掌握 AI 核心算法、坚持开发通用化平台、并实现跨场景多行业落地的创业公司。核心团队源自清华大学 AI 实验室，专注于将领先的人工智能、机器视觉技术应用于工业领域，赋能中国最优秀的先进制造、智慧物流客户。其推出的 AIDI 标准化智能工业视觉平台、垂直行业 AI 解决方案、AIPICK 等产品，已广泛应用于消费电子、汽车、新能源、医药、PCB、半导体、物流等行业场景，目前部署上线超百家工厂，其中包括数十家先进制造和智能物流标杆企业，已成为国内工业 AI 平台的领跑者。



发展阶段：C+轮

产品服务介绍：

- Mech-Eye 工业级 3D 相机：高性能工业级 3D 相机，可对众多典型物体输出高质量点云数据。多种相机型号，满足不同场景中抗环境光、高精度、高速度、小体积等多样化需求。已通过 MTBF≥40000 小时及 CE、FCC、VCCI、RoHS 等多项国际认证。
- Mech-Eye 3D 线激光轮廓测量仪：Mech-Eye LNX-8000 系列 3D 线激光轮廓测量仪，4K 超高分辨率，15kHz 超高速满线宽扫描速度，可对物体细微特征高速、高质量成像。适用于 3C、汽车、新能源、家电等行业高精度检测/量测应用。
- Mech-Vision 机器视觉软件：Mech-Vision 是新一代机器视觉软件。采用完全图形化界面，用户无须编写代码即可完成无序抓取、上下料、纸箱/周转箱拆码垛、视觉引导定位/装配、缺陷检测、3D 测量、机器人涂胶等先进机器视觉应用。内置 3D 视觉、深度学习等前沿算法模块，可满足复杂、多样的实际需求。
- Mech-Viz 机器人编程软件：Mech-Viz 新一代机器人编程软件，可视化、无代码编程界面，一键仿真。内置轨迹规划、碰撞检测、抓取规划等智能算法，可支持国内外众多主流品牌机器人
- Mech-DLK 深度学习软件：Mech-DLK 深度学习软件内置多种强大的深度学习算法，且有简单的图形化界面。用户通过简单操作，即可使用先进的人工智能技术高效解决各类复杂质检问题，提升生产效率和质量，降低用工成本
- Mech-Meter AI 智能读表系统：解决电、水、油、气、热等工业仪器仪表数据采集难、接入难、分析难、管理难等痛点，大幅降低人工巡检工作强度，迅速提升数字化、智能化程度。

产品技术优势：

Mech-Eye 工业级 3D 相机

- 多场景，多型号的相机选择：高性能工业级 3D 相机，可对众多类型的物体输出高质量的 3D 数据；多种相机型号，满足不同场景中抗环境光、高精度、高速度、小体积等多样化需求。
- 智能程度高：基于先进的视觉算法，可处理各类工件以及纸箱、麻袋、货品等典型物体，轻松应对随意堆叠、无序放置、一定程度反光、暗色等复杂工况。
- 稳定可靠：Mech-Eye 工业级 3D 相机具备 IP65 防护等级，可在严苛的环境中稳定运行，且已通过 CE、FCC、VCCI、RoHS 及 MTBF≥40000 小时（平均无故障工作时间）等多项国际认证
- 开放性强，部署简单高效：提供多语言、多平台的 SDK 选择，接口开放，部署简单。可选择搭配 Mech-Vision、Mech-Viz 使用，轻松、快速部署各类智能工业机器人应用。

标杆客户：

已获全球 1000+ 客户认可。有三一集团、三菱重工、徐工集团、中国铁建等

综合评估：

梅卡曼德在光/机/电核心器件、成像算法、视觉识别算法、人工智能算法、机器人算法、工业软件等核心技术上均积累深厚，已形成包括自研高性能工业级 3D 相机及系列平台软件在内的完整智能机器人基础设施产品栈。梅卡曼德 AI+3D 视觉解决方案已经在汽车、物流、重工等众多领域规模化落地，业务覆盖欧美日韩等国际市场，全球落地 3000+ 案例。已实现规模化交付的典型应用包括：无序抓取、上下料、纸箱/周转箱拆码垛、视觉引导定位/装配、缺陷检测、高精度测量、机器人涂胶/喷胶等。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
百布	垂直应用	工业数字化	ERP	纺织品交易型移动电商平台
鼎捷软件	垂直应用	工业数字化	ERP	ERP 企业管理软件与服务供应商
慧工云	垂直应用	工业数字化	ERP	工业智能平台产品服务商
云工厂	垂直应用	工业数字化	ERP	中小批量产品加工定制平台
埃克斯	垂直应用	工业数字化	MES	第三方检测机构
哥瑞利	垂直应用	工业数字化	MES	制造业业务优化咨询公司

欧软云	垂直应用	工业数字化	MES	新一代数字化工厂云平台服务商
德风科技	垂直应用	工业数字化	工业互联网	工业互联网全栈解决方案提供商
航天云网	垂直应用	工业数字化	工业互联网	以云计算为核心的生产性服务平台
树根互联	垂直应用	工业数字化	工业互联网	工业物联网云平台解决方案提供商
翼辉信息	垂直应用	工业数字化	工业互联网	实时操作系统软硬件综合解决方案
华天软件	垂直应用	工业数字化	研发设计类	智能制造软件服务商
卡伦特	垂直应用	工业数字化	研发设计类	在线协同电气设计平台和电气元件门户平台
世冠科技	垂直应用	工业数字化	研发设计类	系统仿真分析研发商
数码大方	垂直应用	工业数字化	研发设计类	工业软件和服务提供商
天浓软件	垂直应用	工业数字化	研发设计类	工业移动化信息化服务商

4.3 双碳数字化

行业定义

减少碳排放是应对气候变暖的办法之一，人类制定的目标就是“零碳排放”。当前，已有 20 多个国家和地区提出了“零碳国家”的目标，向绿色低碳转型已经成为全球统一的行动。2020 年，我国首次提出“碳中和碳达峰”的双碳目标，“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。”

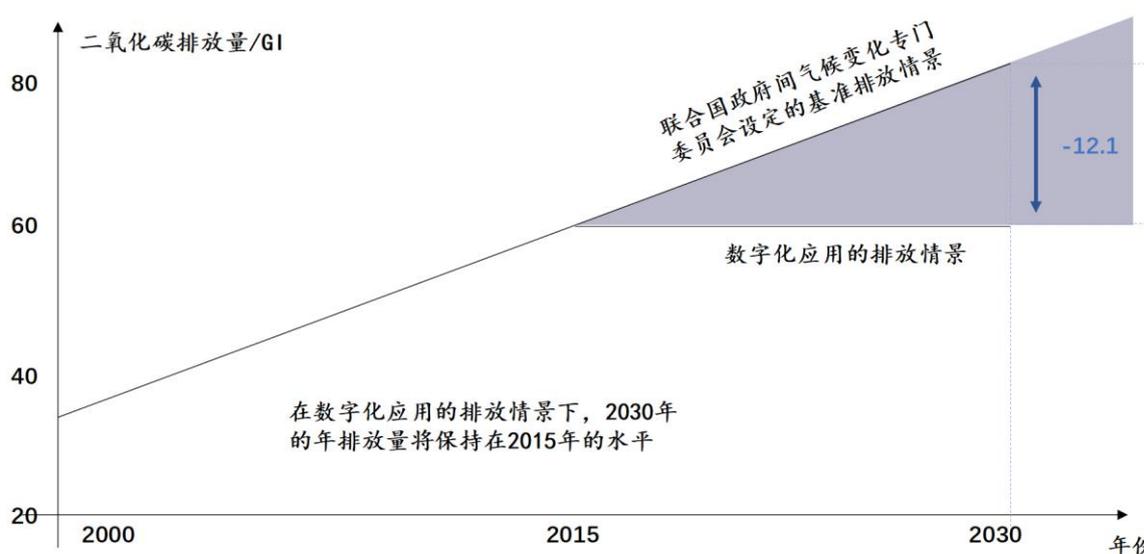
碳中和（Carbon Neutrality）是指释放的二氧化碳（准确说是温室气体）和吸收的二氧化碳相当，这样大气中二氧化碳含量就不会增加。因为释放的碳与吸收的碳相抵了，因此一般来说，碳中和也可以称为“零碳”。



“碳中和”目标提出之后，政府工作报告、十四五规划等重要文件也对数字经济与绿色经济的发展提出了明确要求。碳中和与数字化两个概念的结合，是引领中国经济实现结构转型的重要方向，双碳数字化也是未来最具想象力的投资领域。

实现“双碳”目标，数字化是必不可少的可行路径。一方面，数字化应用于碳中和领域，能够有效促进节能减排目标的达成，助力全球应对气候变化；另一方面，碳中和理念对于我国数字化和数字经济加速进程有着至关重要的意义，在中国数字化基础较国外薄弱的大背景下，如何与双碳结合获得优势，并让数字化完成跨越式发展，同样是一个重要命题。

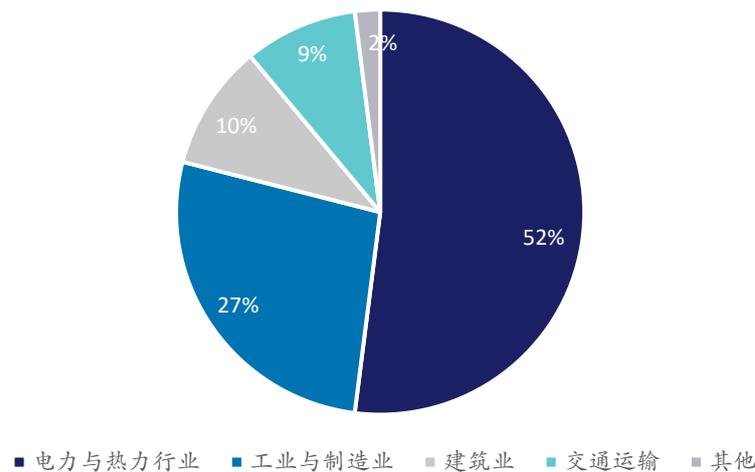
二氧化碳排放将在2030年与经济增长脱钩，数字解决方案能够帮助全球在2030年减少12.1亿吨二氧化碳排放



数据来源：GeSI, System Transformation 报告（2016）；平安证券；汉能整理

从解决碳排放的视角，数字化能提升供能效率，降低环境破坏，并解决清洁能源消纳与稳定的问题，实现能源管理与资源循环。我国碳排放主要行业中，电力与热力行业占比超过 50%，结合中国碳中和各领域市场预期目标，电力行业降幅最高，是解决碳排放问题最重要的领域。另一方面，电能目前是清洁能源的主要转换与输出接口，也就是最主要的二次能源，可再生的清洁能源必须先转成电能（风电、水电、光电等）从而替代煤炭、石油、火电等传统能源。因此，清洁电力更是实现碳中和的重中之重。

中国碳排放主要行业



中国碳中和各领域市场预期目标

- 电力领域：排放占比 40%-45%。降低传统煤电比例，大力发展清洁电力。2060 年清洁能源供应占比近 80%，剩余部分通过碳捕捉实现中和；
- 工业领域：排放占比 25%-35%。推动产业优化升级，争取 25 年前钢铁碳排放达峰与 2022 年前石化行业达峰，2060 年实现工业碳排放较 2020 年降低 70%-80%；
- 建筑领域：排放占比 10%-15%。发展绿色建筑材料和建筑能效管理，争取 2060 年碳中和时期城镇商业绿色建筑覆盖率达 70%-90%；
- 交通领域：排放占比 7%-9%。大力发展新能源，推动汽车与交通行业 2028 年提前达峰，2060 年实现核心区新能源汽车与配套设施全覆盖。

电力产业链呈现微笑曲线，数字化应用场景集中在上游核心部件和下游用电侧



来源：汉能整理

电力行业产业链从用电环节来说可分为上游电池及核心部件、发电侧、电网侧（包括输、变、配电等细分环节）、售电及用电侧，目前面临的信息化痛点也带来了全新的市场机会。其中，上游的核心零部件及软硬件厂商以及下游的售电企业和用户的市场相对分散，一级企业有生存机会，而中游发电侧和电网侧的生态目前国内被五大四小发电企业以及国网、南网两网公司垄断，创业公司必须依附于这些电力巨头，在其生态中的发展空间和市场天花板有限。因此产业链呈现微笑曲线，我们重点关注的是上游核心部件如储能电池、电池 3S 系统，下游用户侧和场景运营及交易平台的数字化应用。

从碳吸收的视角，碳的捕获、使用和储存(CCUS)技术，以及碳信息化和碳交易同样值得关注。

4.3.1 虚拟电厂

行业定义

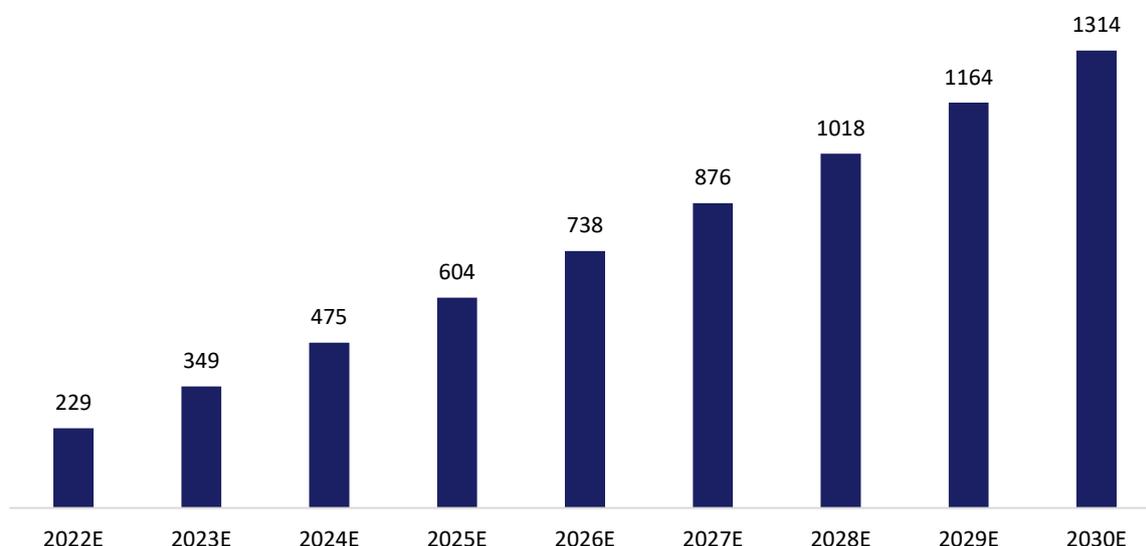
虚拟电厂（Virtual Power Plant, VPP）是一种通过先进信息通信技术和软件系统，实现分布式电源、储能系统、可控负荷、微网、电动汽车等分散在电网的各类能源的聚合和协调协同优化，以作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的电源协调管理系统，主要由发电系统、储能设备、通信系统构成。虚拟电厂既可以作为“正电厂”向电力系统供电，也可以作为“负电厂”消纳系统的电力，起到灵活的削峰填谷作用，助力电网系统保持实时平衡，缓解风力和光伏发电的强波动强间歇问题

市场空间

现阶段中国虚拟电厂主要通过聚合各分布式用能单元，集成资源参与辅助服务市场获利。到 2030 年，中国虚拟电厂市场规模预计达到 1,314 亿元，2022-2030E 年复合增速将达到 24.4%。中国虚拟

电厂目前处于邀约发展阶段⁴，虚拟电厂通过聚合大量灵活负荷资源，获得一定的需求响应容量，然后参与各省市供电局需求响应邀约后，获取相对应的补贴。预计在十四五阶段，虚拟电厂仍以参与需求响应盈利，且 VPP 调节负荷占比有望在 2030 年达到 5%，电厂收入分成在 40%-50%。

2022-2030虚拟电厂市场规模（亿元）



时间	部门	文件	相关内容
2021/02/05	国家发改委、能源局	《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》	充分发挥负荷侧的调节能力，进一步加强源网荷储多向互动，通过虚拟电厂等一体化聚合模式，参与电力中长期、辅助服务、现货等市场交易，为系统提供调节支撑能力；研究建立源网荷储灵活高效互动的电力运行与市场体系，充分发挥区域电网的调节作用，落实电源、电力用户、储能、虚拟电厂参与市场机制。
2021/07/23	国家发改委、能源局	《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	鼓励聚合利用不间断电源、电动汽车、用户侧储能等分散式储能设施，依托大数据、云计算、人工智能、区块链等技术，结合体制机制综合创新，探索智慧能源、虚拟电厂等多种商业模式。
2022/01/28	国家发改委、能源局	《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》	引导各地区根据实际情况，建立市场化的发电容量成本回收机制，探索容量补偿机制、容量市场、稀缺电价等多种方式，保障电源固定成本回收和长期电力供应安全，鼓励抽水蓄能、储能、虚拟电厂等调节电源的投资建设。

⁴ 邀约发展阶段：虚拟电厂三种发展阶段的第一个阶段，该阶段以政府为主导，主要依靠需求侧的响应，在电力供应紧张的时候停掉部分用电系统，并进行相应的利益补偿

2022/02/10	国家发展改革委、能源局	《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	拓宽电力需求响应实施范围，通过多种方式挖掘各类需求侧资源并组织其参与需求响应，支持用户侧储能、电动汽车充电设施、分布式发电等用户侧可调节资源，以及负荷聚合商、虚拟电厂运营商、综合能源服务商等参与电力市场交易和系统运行调节。
2022/03/22	国家发展改革委、能源局	《“十四五”现代能源体系规划》	开展工业可调节负荷、楼宇空调负荷、大数据中心负荷、用户侧储能、新能源汽车与电网(V2G)能量互动等各类资源聚合的虚拟电厂示范。以多能互补的清洁能源基地、源网荷储一体化项目、综合能源服务、智能微网、虚拟电厂等新模式新业态为依托，开展智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统技术示范，
2022/11/25	国家能源局	《电力现货市场基本规则(征求意见稿)》	推动储能、分布式发电、负荷聚合商、虚拟电厂和新能源微电网等新兴市场主体参与交易。
2022/01/06	国家能源局	《新型电力系统发展蓝皮书(征求意见稿)》	积极培育电力源网荷储一体化、负荷聚合服务、综合能源服务、虚拟电厂等贴近终端用户的新业态新模式，整合分散需求响应资源，打造具备实时可观、可测、可控能力的需求响应系统平台与控制终端参与电网调度运行，提升用户侧灵活调节能力。新能源跨领域融合、负荷聚合服务、综合能源服务等贴近终端用户的新业态新模式不断涌现，分散化需求响应资源进一步整合，用户侧灵活调节和响应能力提升至5%以上，促进新能源就近就地开发利用和高效消纳。

资料来源：国家电网、北极星电网、广州市供电局

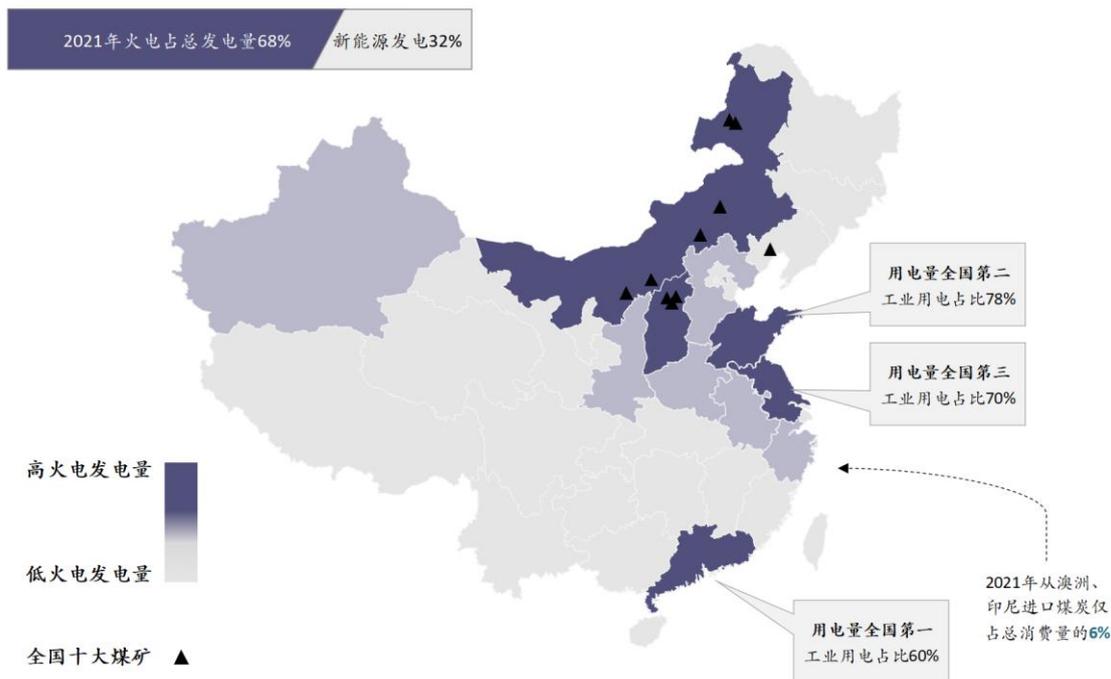
政策指引

自 2021 年以来，国家发展改革委和能源局颁布了诸多政策鼓励虚拟电网产业的发展

驱动因素

因素一：新能源发电地理分布更加分散，难以统一，需要更加精细的协调管理

传统的火力发电按照需求量来进行发电，所以火力发电厂一般分布在煤炭等原产地或者山东、广东、江苏等用电大省，从实际发电量来看，火力发电的主要集中在 5 个大省中，其中 3 个为需求大省，2 个为资源大省，地理分布相对集中，比较容易进行统一的管理



资料来源：国家统计局

而新能源发电遍布全国各地，其中水电密集地分布在西南三省，特别是云南和贵州2省，而风力发电集中在华北地区，特别是内蒙古，核能发电因需要海水冷却而集中在沿海地区，光伏发电集中在太阳能充沛的华北和西北地区，地理分布非常分散，导致传统的火电管理体系难以应用到新能源管理中，行业需要虚拟电厂解决方案来调配电力供应

水电2021年占比16%，密集分布在西南地区



风电2021年占比7%，分布在华北地区



核电2021年占比5%，均分布在沿海地区



光伏发电2021年占比2%，分布在华北和西北地区



资料来源：国家统计局

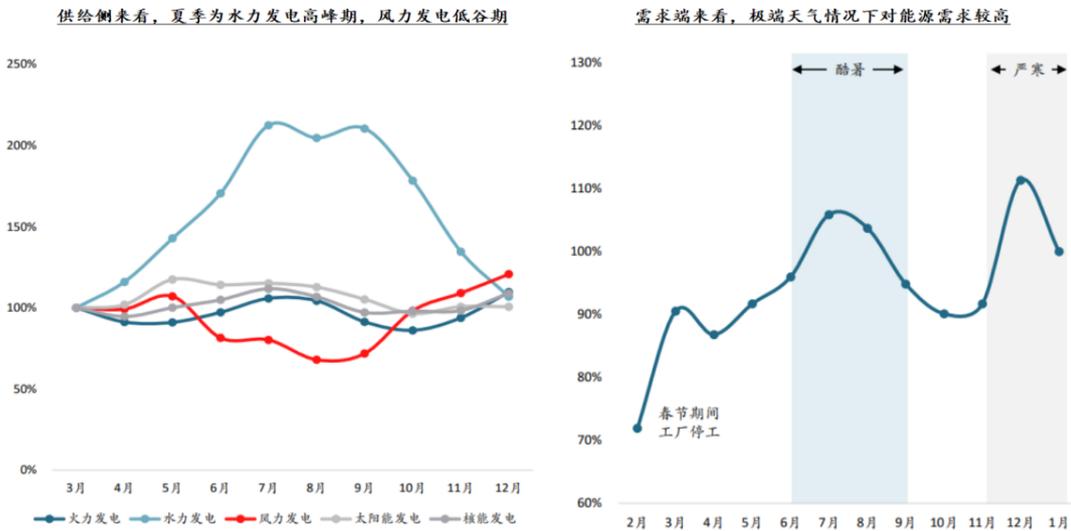
因素二：相比传统的火力发电，新能源发电具有强波动强间歇的特性

风力发电和太阳能发电具有强间歇、强波动的特性，且具有明显的季节性

强间歇：风力和光伏受到环境影响非常大，云层、风向和风速的变化都会对输出功率和频率有非常大的影响，据统计，对于一个 500 万 KW 的风力发电站而言，1 米/秒的低风速变化就可以造成 50 万 KW 的装机变化，相当于 10% 的波动，新能源发电对环境因素极其敏感

强波动：光伏发电受到光照的影响，白天强夜晚弱，但是用户的用电负荷高峰集中在傍晚 7 点到 9 点，供需关系难以匹配，在白天，光伏的供给显著大于需求，导致用电功率提升，可能会出现安全问题，在夜晚，光伏的供给显著小于需求，导致用电功率无法满足用户需求，电器无法正常使用

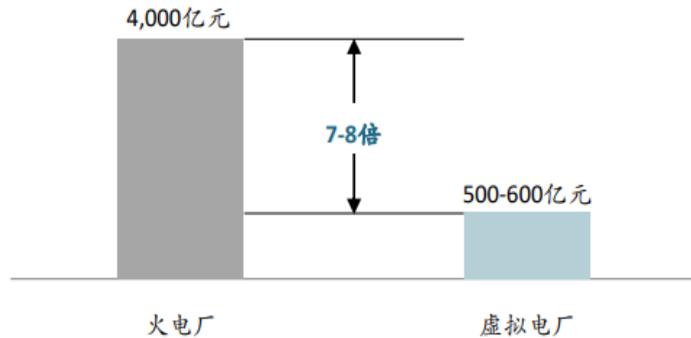
季节性：用电紧张现象往往出现于夏冬两季，近年来随着平均气温连年上涨，夏季能源需求增加，同时夏季本该处于高峰期的水利发电因为河流干枯等原因发电量暴跌，导致夏季能源供需矛盾进一步恶化，2022 年夏天四川的干旱导致水力发电量急剧下降，造成用电紧张



资料来源：国家统计局

因素三：相比于使用火电厂调控，虚拟电厂调控具有显著的成本优势

国家电网的一项测算显示，为了维持电力系统稳定，传统火电厂需要建设煤电机组来实现经营区域内电力的削峰填谷，调节 5% 的峰值负荷，电厂及配套设施建设成本约 4,000 亿元；而虚拟电厂的建设、运营、激励等成本仅为 500 亿元至 600 亿元，远低于前者。



资料来源：国家电网

发展趋势

趋势一：国企玩家将成虚拟电厂建设的主力，创业企业提供技术服务

虚拟电厂的建设需要调配上游发电侧、中游输电侧和下游用电侧的需求，并配合储能系统，因此需要基于传统的电力调配管理系统，而鉴于能源安全的重要性，该系统往往由国家电网或者其下辖子公司和研究院负责，比如国电南瑞等，因此虚拟电厂的建设，国企类玩家会成为主力，而创业企业为其提供服务支持。

趋势二：逐步从邀约型过渡到市场型

虚拟电厂发展可分为邀约型、交易型和自治型 3 类，第一种类型以政府为主导，主要做需求侧的响应，在电力供应紧张的时候停掉部分用电系统，并进行相应的利益补偿；第二种以市场为主导，电力成为可交易的商品，进行有监管下的买卖，以实现调峰调需；第三种以算法为主导，除了协调市场交易方外，也具体管理负荷、储能和分布式电源等系统，实现更加智能的电力调配，目前我国处于第一种类型，正在向市场型过渡中。

趋势三：储能和光伏系统会与虚拟电厂深度融合

完善的储能系统是平稳电力供应的硬件基础，虚拟电厂的灵活性和可扩充性也有赖于储能系统的部署，未来虚拟电厂将通过三种技术与储能深度绑定和融合，共同进行电力调节：

- 1) 协调控制技术：实现分布式能源的协调优化，以达到对系统高要求的电能输出；
- 2) 智能计量技术：虚拟电厂和储能系统的优化和控制的重要基础；
- 3) 信息通信技术：实现分布式能源聚合的关键。

趋势四：虚拟电厂的建设将始于用电大省，逐步推向全国

从虚拟电厂的建设趋势来看，率先落地的是东部沿海地区的用电大省，并逐步扩展到全国。我国自十三五期间已开建多个虚拟电厂试点项目，十四五期间虚拟电厂将逐步走向成熟。十三五期间，广东、江苏、上海、河北等地开展多项虚拟电厂项目试点工作，江苏率先于 2015 年出台《江苏省电力需求响应的实施细则》指导电力需求调控。十四五期间，安徽、浙江、上海、广东等地持续深入推进虚拟电厂建设，2022 年 6 月北京首次将虚拟电厂建设纳入电力发展规划，山西能源局印发首份省级虚拟电厂建设运营实施方案，虚拟电厂建设逐步走向规范化。

国内外对比

从全球来看，虚拟电厂是相对新兴的行业，海外的玩家与国内玩家均在探索中，并未形成稳固的市场格局，海外的对标企业主要为德国的 Next Kraftwerke 以及美国的特斯拉。

Next Kraftwerke 于 2009 年成立于德国科隆，目前公司拥有雇员 229 人，平台接入总装机量为 1,000 万千瓦，日均能源交易量达到 151 万千瓦时，2021 年 2 月，壳牌收购 Next Kraftwerke 的 100% 股份，此后公司成为壳牌的独立运营子公司，公司长期维持在盈亏平衡之中，并未实现规模化的盈利，从产品来看，公司的业务主要分为以下三部分：

- 1) 帮助发电企业接入欧洲不同交易市场，包括提供分时段的电力交易价格表，接入不同国家或地区的交易市场，类似于券商的经纪业务；
- 2) 帮助发电企业优化发电计划，通过分析每日电价的波动，智能推荐最适合发电的时段，以帮助企业实现收益最大化；

3) 帮助发电企业响应电网调峰需求，与当地的电网管理机构合作，在电力供应和需求错配的时候及时调整，保证电网的稳定。

Next Kraftwerke 战略布局能源交易和调峰领域，而特斯拉核心布局于储能领域，特斯拉推出了一系列产品，帮助家庭节省能源开支，甚至通过能源交易获利，特斯拉的核心产品包括新能源汽车、太阳能电池板、Powerwall 和 Powerpack 系列产品

1) 新能源汽车：新能源汽车除了驾驶功能也具备储能功能，用户可以在能源充沛时以低电价充电，在能源紧张时以高电价售出能源；

2) 太阳能电池板：售价及安装费用为 8,200 美金，装机量 4.08kWh，可降低家庭 70-80% 用电费用；

3) Powerwall 和 Powerpack：特斯拉推出的储能产品，前者为家用，后者为企业或组织使用，前者的售价为 7,500 美金，电池容量 13.5kWh，可支撑新能源汽车行驶 1 小时，后者售价 2.5 万美金，电池容量 100kWh，用于公交、医院、学校等场景，可作为紧急电源使用。

2022 年 8 月 17 日，特斯拉首次在加州进行了能源紧急调度，背景为受到加州高温的影响，用电需求骤增，电网承担了非常大的供电压力，而特斯拉向装备了 Powerwall 的家庭用户发布了通知，愿以 2 美元/度电的价格购电，该电价超美国平均电价 10 倍，最终此次紧急响应活动共有 2,342 个 Powerwall 用户参与，共计输出了多达 16 兆瓦的电力，效果堪比一个小型发电机。

4.3.2 储能

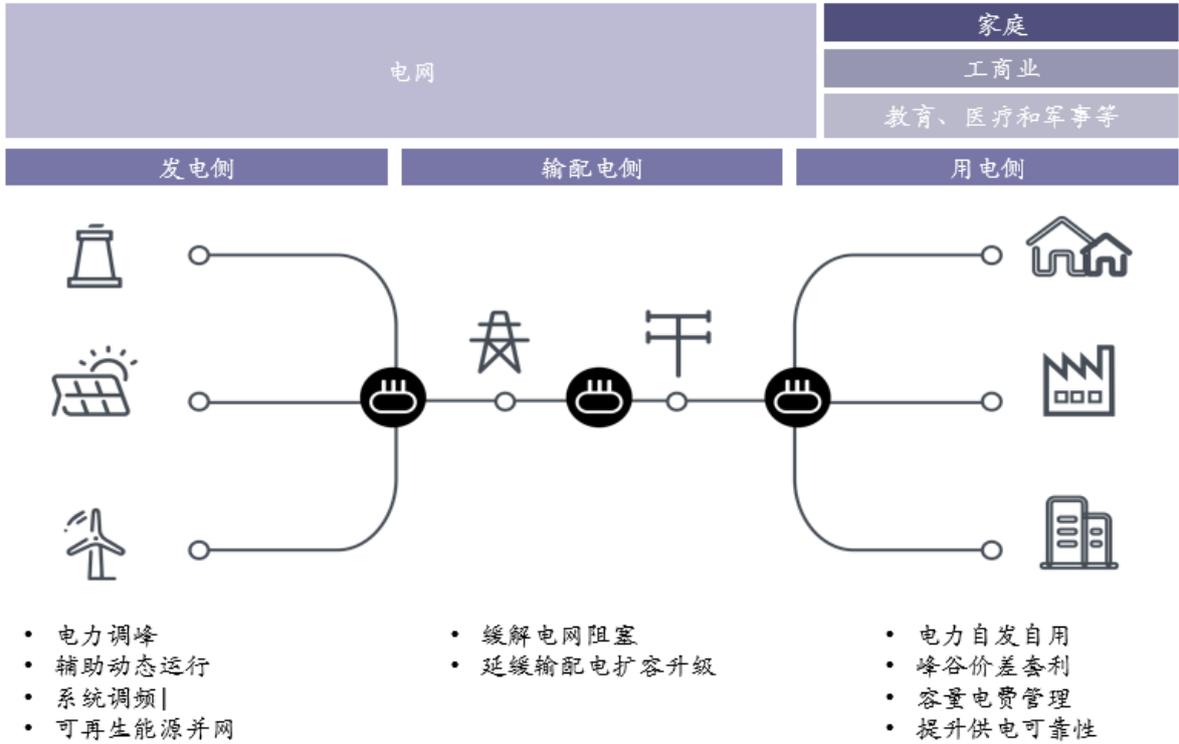
行业定义

未来风光电等新能源发电渗透率将快速提升，而新能源发电不稳定性高，风电、光伏会受到天气和自然环境变化的影响，功率输出不稳定、不连续。储能系统可在发电功率低时放电，在功率高时充电，调节电源与负荷端的功率差，实现电力供需平衡，使得新能源成为电网友好型的优质电源。同时帮助新能源实现多种价值，包括满足电网硬性要求、提供辅助服务等，将成为消纳新能源的刚需。

储能主要是指电能的储存，可分为机械储能、电化学储能、化学储能、热储能及电磁储能等，其中机械储能是最成熟，成本最低的储能方式，常见的有：抽水蓄能电站、飞轮储能、压缩空气储能等。

市场空间

储能在电力系统中的主要功能

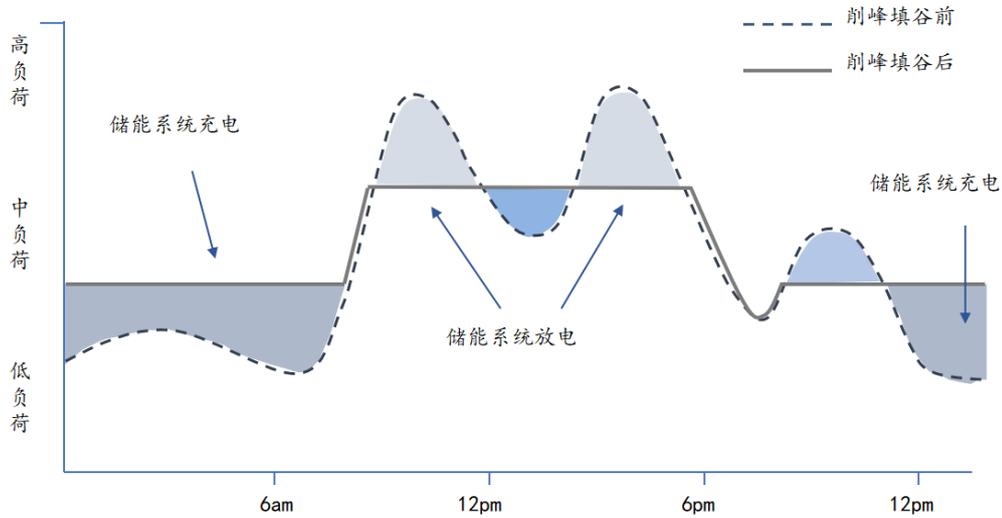


资料来源：派能科技招股书

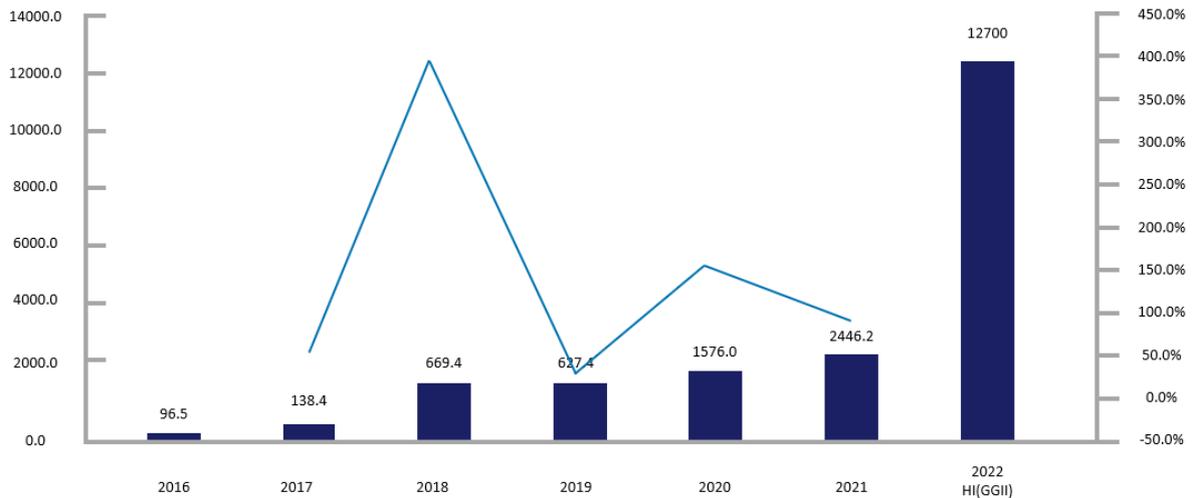
储能分布在电力系统电网和用电侧的各个环节而不仅在其中某一个部分，是贯穿电力系统的重要应用。

- 电源侧储能（占比41%）作用为支持可再生能源并网、辅助服务、大容量能源服务，储能接入位置为储能+常规机组、风光储、风储、光储；根据信达证券测算，1) 2023年年光伏新增装机为126GW，2025年为210GW，其中分布式光伏占比为55%左右；2) 2023年风电新增装机为62.6GW，2025年为77.4GW。新能源新增装机将带来新能源自建储能或共享储能的建设，经测算2023年集中式风光装机带动储能新增装机9.55GW/17.19GWh，2025年有望达到34.38GW/68.76GWh。

配置储能后可帮助发电侧平衡、平滑光伏出力曲线



2016-2022H1年中国新型储能市场新增装机容量

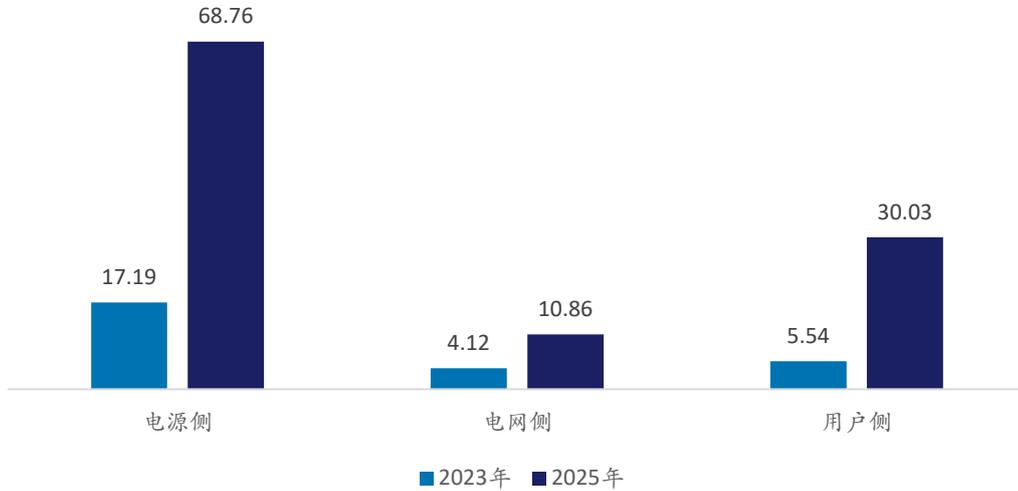


- 电网侧储能（占比 35%）作用为支持可再生能源并网、辅助服务、输电基础设施服务、大容量能源服务、配电基础设施服务，储能接入位置为独立储能、变电站；根据测算，2023 年光伏日间波动增大带动电网侧辅助服务储能新增装机 1.65GW/4.12GWh，2025 年有望达到 4.34GW/10.86GWh。
- 用户侧储能（占比 24%）作用为用户侧能源管理服务、配电基础设施服务，储能接入位置为工商业、产业园、EV 充电站、港口岸电等。随着峰谷电价差的拉大及分时电价政策的不断完善，分布式电站、充电桩、微电网等应用衍生出新型生态系统，将打开市场储能配置需求，以实现降低综合用电成本、促进电能优化配置利用、提高电力自发自用率、支撑微电网稳定运行等功能。

分布式光伏是带动用户侧装机的重要推动力，2021-2025 年分布式光伏 CAGR 为 41%。目前用户侧储能较分布式光伏的渗透率较低，未来“隔墙售电”、拉大峰谷价差、电力市场化等利好用户侧储能经济性的政策逐步落地，用户侧储能渗透率有望提升。根据信达证券测算，假设用

户侧储能的配储时长为 2 小时，2023 年分布式光伏装机有望带动用户侧储能新增装机 2.77GW/5.54GWh，2025 年有望达到 15.02GW/30.03GWh。

2023-2025 储能市场装机量(GWh)



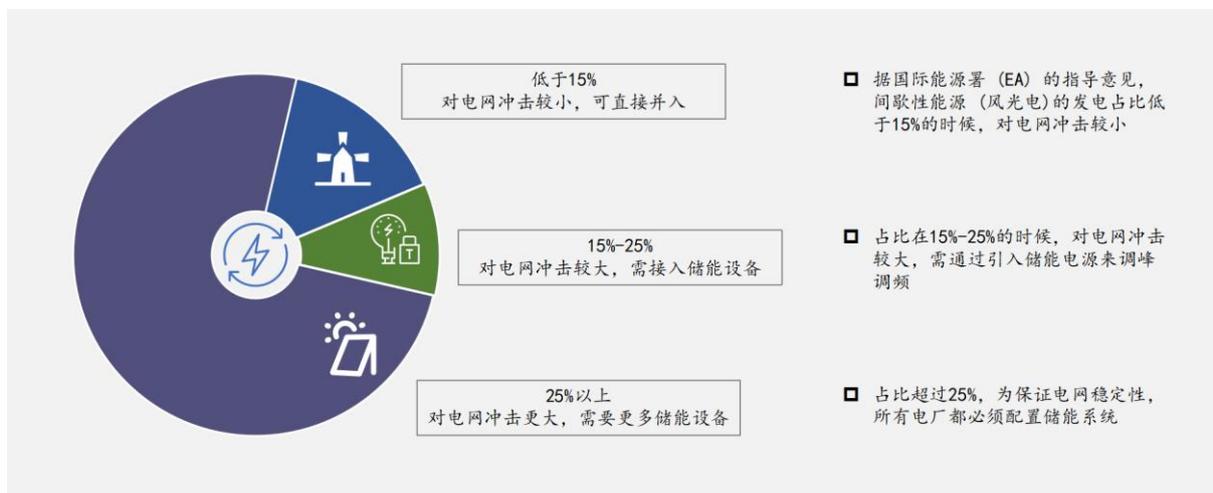
汇总来看，我国 2023 年储能新增装机总量为 13.97GW/26.85GWh，同比增长 123.3%，2025 年新增装机为 53.73GW/109.64GWh，2023-25 年 CAGR 为 102%。

驱动因素

因素一：发电侧国家强制配储

风光配储是政策强配压力下的新能源成本项。随着各地展开新能源发电，政策对储能配置比例和充电小时数有一定要求，对新能源项目配置储能从鼓励到强制配置，对电量的配置比例通常在 10%-20%，配置时长通常为 2h。我国已有 25 个省份发布文件明确新能源配置储能，浙江、青海、新疆、陕西西安等地区推出了地方性补贴政策。有 10 个省份公布了储能参与调峰服务的价格文件，鼓励了电网侧储能的发展。预计 2023 年风电光伏建设进度加速，利好储能需求。

风电光伏发电量占全社会用电量比重



因素二：随着原材料价格下行，成本压力减缓，提升储能电站经济性

基于强制配储的需求，储能装机与风电光伏装机节奏密切相关。预计 2023 年风电光伏建设进度加速，利好储能需求。（1）光伏：上游硅料新增产能投产，预期带来光伏产业链降价，光伏电站装机需求同比高增；（2）风电：从 2021 年下半年开始，风电主机厂降本趋势明确，风电投资成本明显降低。

发展趋势

趋势一：长时储能的需求日益增长

相较于动力领域，储能设备在电力系统中的运行情况更为复杂。比如，在以太阳能为主的供电系统中，如果储能电站只能持续短时放电，那么用户在后半夜仍面临停电风险；若是遭遇连续无风的阴雨天，储能电站就会面临更严峻的长时供电压力。相比常规的 2-4 小时储能，长时储能的需求日益增长。

在当前交通电动化背景下，仅仅依靠锂电池技术难以满足未来电力系统对大容量、长周期储能的需要。液流电池、热储能技术、压缩空气、氢氨储能等在“长时储能”方面潜力巨大，海内外对此都有较多关注。

我国长时储能市场规模在快速增长，以压缩空气储能、液流储能技术为基础的储能电站规模均已达到了百兆瓦级别。2022 年 10 月，首个国家级大型化学储能示范项目——液流电池储能调峰电站在大连市正式并网发电。同年，世界单机规模最大的新型压缩空气储能电站在张家口并网发电。

趋势二：储能调频作为电力辅助服务的重要方式，其市场化机制将逐步成熟

当新能源大量并入电网时，会增加电网的波动，电网安全性将受到冲击。而储能系统可以大大降低传统燃煤发电机组的相应时间（从数十秒到 2 秒），显著的拉升火电的调节速率，达到极高的调节精度，并延长火电机组使用寿命。随着可再生能源并网规模的不断增长，电力辅助服务需求也在大幅度增加，新型储能系统和需求侧资源等已开始提供辅助服务。目前常见的形式是火电联合储能，而独立储能调频项目较少，储能调频暂时还没有在产业链中找到明确的定位。但因其需求刚性，最终究竟是通过电网、售电公司还是用户侧参与进去，储能调频的市场角色定位将会随着市场化运营和调频价格机制的成熟逐渐清晰。

趋势三：分布式储能/共享储能应用范围不断扩大

与集中式储能相比，分布式储能的选址安装更加灵活便利，更易实现分布式能源的就地快速消纳。此外，分布式储能相比于集中式储能减少了电能在线路上的损耗，减少了线路投资压力。分布式储能在“分散”状态下易实现分布式能源就地消纳，在“聚合”状态下同集中式储能一样，仍可以实现调频调峰、延缓电网改造、提高电网运行稳定性等功能。

受到互联网共享经济的影响，分布式储能以其自身独特的属性同共享经济的理念实现了紧密的融合。分布式储能有 5 个主要应用场景：提高供电可靠性、削峰填谷、可再生能源消纳、延缓电网升级改造以及热电联供。

趋势四：储能出海

近年来，随着中国供应链优势凸显和储能行业的大力发展，储能出海日渐火热，受能源危机波及最广的欧洲、储能前景巨大的美国，以及储能市场不容小觑的澳大利亚、日本等，都正在成为中国企业“炙手可热”的储能出海市场。

无论是系统集成端，还是电池亦或是 PCS 端，企业业绩均得到较大提升，其中海外业绩成为重要贡献端。其中，宁德时代、比亚迪等成为此赛道净利增长最快的企业，而宁德时代、比亚迪储能海外市场同样扩展迅速。在过去的一年中，宁德时代、比亚迪、远景动力、天合光能、南都电源等不再局限于技术出海，更多的企业正在构建一个储能品牌出海样本。

4.3.3 下游应用之充电桩

行业定义

充电桩是用来给电动汽车补能的设备装置，提供充电服务，是新能源汽车发展必备的配套基础设施。按服务对象可分为公共桩和私人桩，按充电方式可分为直流充电桩、交流充电桩。

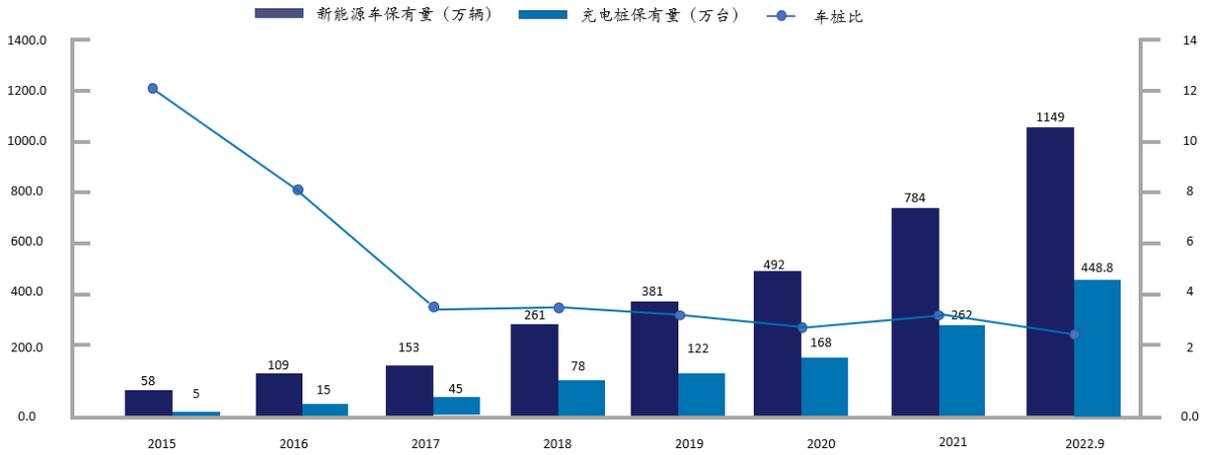
充电桩产业链上游是设备元器件制造环节，行业厂商较多，进入壁垒较低，产品同质化程度较高，行业竞争较为充分。中游是充电桩运营端，是与数字化、智能化关联度最高的环节，很多主流充电桩企业采取“生产+运营”一体化模式。



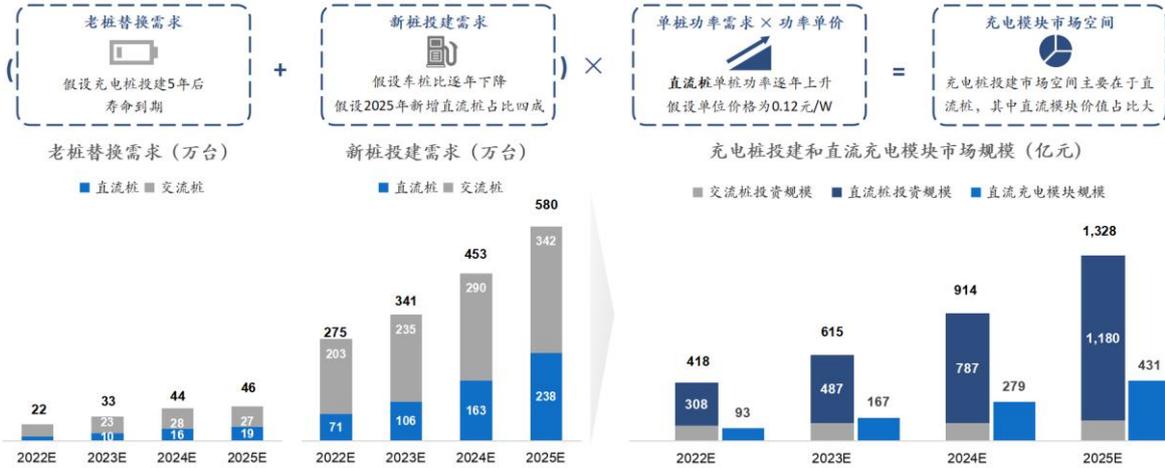
市场空间

截至 2022 年 9 月，我国新能源汽车保有量达 1149 万辆，充电桩保有量达 448.8 万台，车桩为比 2.56。

2015-2022年9月中国新能源汽车保有量(万辆)、充电桩保有量(万台)及车桩比



未来充电桩市场空间来自于旧充电桩寿命到期后的替换需求，以及随着新能源汽车新增和车桩比下降所产生的新投建需求。预计 2025 年中国新能源车保有量 3,819 万辆，对应充电桩保有量 1,910 万台，其中当年新建充电桩 626 万台，充电桩市场规模合计 1,328 亿元，其中直流充电模块市场规模 431 亿元。假设充电模块市场空间海外对比国内为 1:1，2025 年全球充电模块空间超 800 亿元。



数据来源：中国充电联盟、中汽协、乘联会、IEA、招商证券、中信证券、汉能投资测算

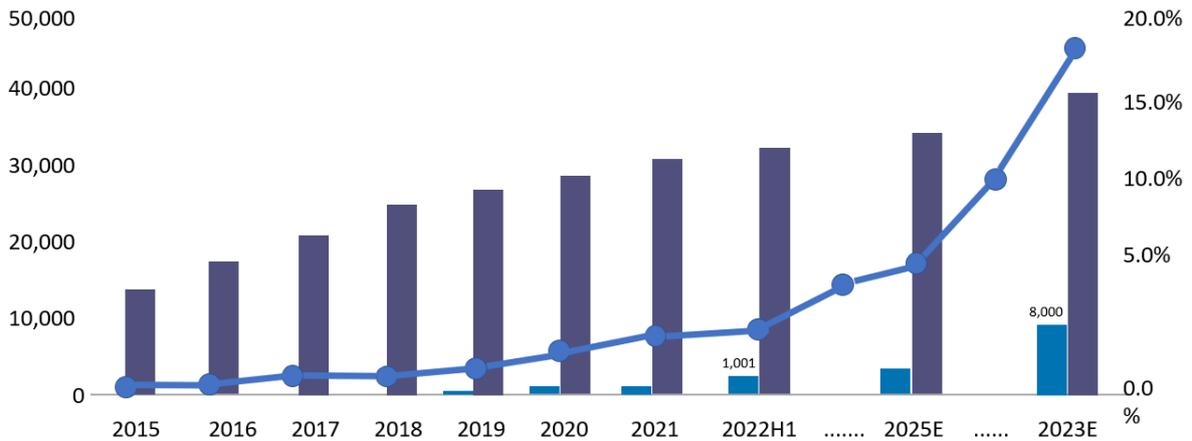
驱动因素

因素一：新能源汽车增长确定性强

2022 年增长超预期，未来 8 年预计保有量将会大幅增长。中国作为车桩比较高的国家，车桩随着新能源汽车数量同步增长，未来确定性高，市场增量机会巨大。

Driver1: 新能源汽车保有量预计8年增长8倍

新能源汽车保有量及渗透率(万台)

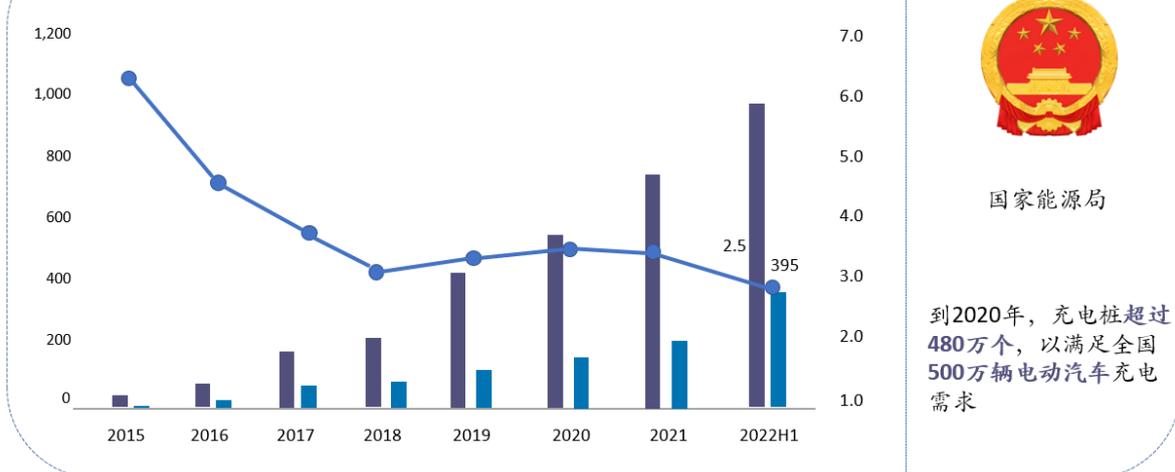


因素二：车桩比持续下降的目标

车桩比是衡量充电桩建设程度的关键指标。2015年，发改委、工信部等部委发布的《电动汽车充电基础设施发展指南（2015-2020年）》中提出了到2020年我国车桩比达到1:1的战略目标。截至2022年9月末，中国大陆新能源汽车保有量为1,149.00万辆，公共充电桩和私人充电桩合计保有量为448.80万台，车桩比从2017年末的3.43:1下降至2022年9月末的2.56:1，呈下降趋势，但距离政策目标仍有较大差距。

Driver2: 车桩比目标实现1:1，充电桩增速更高

新能源汽车保有量及充电桩保有量比较



因素三：政策持续加码，与需求形成共振助推行业发展

国家支持新能源汽车加快发展，倡导绿色出行，提高城市公共汽电车占比，推动公共服务车辆电动化。同时，以汽车、家电为重点，引导企业面向农村开展促销，鼓励有条件的地区开展新能源汽车和绿色智能家电下乡，推进充电桩（站）等配套设施建设。同时，财政部推出补贴方案，自2022年1月1日起，续航里程300公里（含）-400公里的纯电动车型补贴0.91万元；续航里程大于或等于400公里的纯电动车型补贴1.26万元。而北上深等一线城市纷纷推出支持充电桩改造、考核评价及日常奖励等多种政策。

发展趋势

趋势一：大电流、高电压的大功率快充需求扩大

在充电功率一定的情况下，提升充电电压可以大幅减小充电电流，显著降低充电过程中的热量释放，因此，提升充电电压成为了许多新能源汽车厂商的选择。由于目前广泛使用的硅基功率半导体的耐压能力限制，新能源汽车厂商普遍采用 400V 电压平台架构。2021 年后，高压快充方案受到越来越多新能源汽车厂商的青睐，现代、起亚、北汽、广汽、小鹏等厂商相继推出 800V 电压平台，高压快充成为新能源汽车厂商增加产品亮点的重要举措。

趋势二：直流充电桩占比上升

直流充电桩是目前充电模块最主要的下游应用领域。直流充电桩桩体体积和占用面积较大，目前多数应用于集中运营的充电站中，即主要应用于公共充电领域。公共直流充电桩占比从 2018 年末的 36.62% 上升至 2022 年 9 月末的 43.06%，呈明显上升的趋势。直流充电桩与交流充电桩相比功率较大，充电速度更快，但建设成本较高，占地面积较大，对电网供电能力要求较高，因此数量相对较少。但随着用户对快速充电需求的增加，提高新能源汽车充电速度将是行业未来发展趋势，预计未来直流充电桩占比有望进一步提升。充电模块作为直流充电桩的核心部件，未来也将迎来广阔的市场空间。

趋势三：聚合充电桩将成为创新模式

如今有很多充电桩第三方平台，也就导致了平台的混杂，因为各充电桩平台都有自己的 App，但基本上没有互联互通，这也就导致了充电桩使用量大而又有很多被闲置的问题。如果可以把充电桩平台整合在一起，用户只需一个 app 即可接收到所有不同品牌的充电站使用充电桩，提高用户的使用体验。

另一方面，通过聚合充电，电动汽车车主已经可以利用负荷低谷充电，全面降低充电成本，辅助参与电网调峰调频，在助力电网安全运行的同时提升充电设备利用率。同时，通过 V2G 技术，客户还可以在电网用电高峰时，将电动汽车接入充电桩。这样，通过车联网平台的总体调度，就可以向电网反向送电，让电动汽车成为移动的储能电站，并获得参与电网削峰填谷的增值收益。据了解，下一步国网电动汽车公司将担负起负荷聚合商的角色，整合中小负荷客户参与电力市场，最大限度降低海量分散负荷对电网的影响，通过专业技术手段引导负荷资源，及时参与电网互动响应。同时，开展电动汽车为主体的绿电交易，推动新能源车充新能源电。

4.3.4 碳资产管理服务

行业定义

碳资产管理产业链主要包括：CCER 项目投资、CCER 项目开发、碳交易、碳金融、碳盘查、碳咨询等，可类比行业为 PE/VC 投资、券商投行、券商经纪业务或做市商、券商创新业务、会计师事务所和咨询公司等。

碳资产管理类比行业



数据来源：发改委、国金证券

碳交易是通过市场化机制有效推动企业节能减排以及碳资源配置优化，以成本效益最优的方式实现碳减排的重要方式。“双碳”战略的提出，加速碳排放权交易市场建设进程。

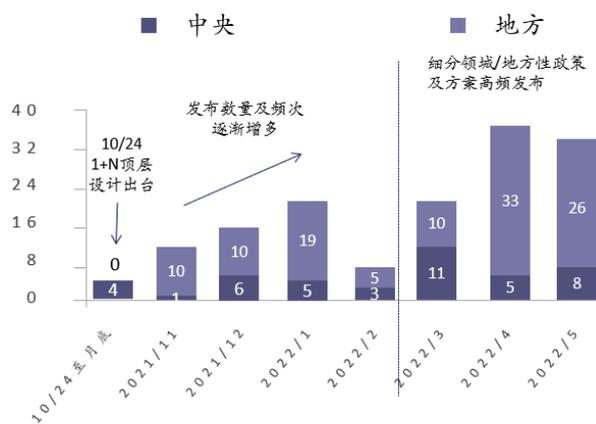
我国的碳排放总量和增量在世界上均是排名第一。我国 7 个试点碳市场自 2013 年陆续启动运行以来，逐步发展壮大，2020 年全年，我国碳交易市场完成成交量 4340.09 万吨二氧化碳当量，同比增长 40.85%。全国碳市场的计算方法采用基准线法，获取途径分为免费发放和拍卖两种渠道。全国碳市场于 2021 年 6 月开始线上交易，累计成交金额已超过 100 亿。第一阶段重点纳入电力行业，预计 2021 年电力行业二氧化碳排放量约 50 亿吨；第二阶段逐步纳入石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空等七大重点行业，全部纳入后覆盖的年碳排放总量预计在 80 亿吨，约占全国碳排放量的 70%-80%。

国际上，欧盟的碳交易体系改革自 2005 年启动以来，已经历经十余年并持续修订。2022 年 12 月 13 日，欧盟理事会、欧洲议会明确 CBAM（碳边境/碳关税调节机制）将于 2023 年 10 月开始试运行。欧洲议会、欧盟理事会紧接着就 ETS（欧盟碳排放交易体系）改革法案达成临时协议，改革法案确定了削减欧盟企业免费配额的时间表从 2026 年开始，逐步到 2034 年实现全部取消。碳关税、碳交易市场作为欧洲推动碳中和的重要手段和机制，其法案的修订、通过进程加速意味着欧洲对于推动“碳中和”信念依旧，“双碳”全球化进程势不可挡。

随着欧盟 ETS 机制不断完善并以 CBAM 作为补充，未来免费碳配额将逐步减少直至完全退出，欧盟本土高耗能企业碳排放成本不断提升。欧盟碳关税落地将对我国乃至全球进出口格局造成深远影响，减排属性突出、能耗指标更低的产品竞争力将更加突出。同时，对于外购电力排放成本的考核亦将加速绿电产业的发展。此外，我国碳交易市场及碳定价机制有望加速建立及完善，以应对欧盟日渐趋严的碳边境调节机制。

与此对应的是，2022年以来，我国不同行业、不同省份的“N”系列政策加速发布，截至2022年中，福建、广东、湖北、山东等10个地区已发布双碳指导纲要。

中央及地方双碳相关文件发布数量(单位:个)



数据来源:发改委,生态环境部等,广发证券发展研究中心

重点领域双碳相关文件发布数量统计

重点领域	1+N顶层设计发布至2021年底	2022/1	2022/2	2022/3	2022/4	2022/5
能源	5	10	2	7	9	10
工业(除建筑建)	3	1	1	1	5	3
建筑建材	1			2	3	4
碳汇	2				3	1
交通运输	1				1	2
公共机构	1	1			1	
城乡建设						2
新基建	1					
合计	14	12	3	10	22	22

数据来源:发改委,生态环境部等,广发证券发展研究中心

市场空间

CCER 项目开发: 分为纯咨询和收益共享两种模式，在纯咨询业务模式下，碳资产管理公司相帮助业主单位制作备案文件，联系 CCER 核查机构对该部分 CCER 进行核算，同时帮助联系审定和核证机构，该部分费用根据项目大小一般在 10 万到 200 万元不等。截至 2021 年 4 月，国家发改委公示的 CCER 审定项目累计 2871 个，备案项目 861 个，进行减排量备案的项目 254 个。按照平均每个项目收费 80 万，意味着市场存量 CCER 项目下，对应一个总计 220 亿左右的一级市场规模。

碳交易: 据生态环境部，截至 2020 年 8 月末，中国试点碳市场配额累计成交量为 4.06 亿吨，累计成交额约为 92.8 亿元，已成长为累计配额成交量规模全球第二大的碳市场，但距离欧盟仍有较大差距。

碳监测/碳盘查: 目前碳监测市场主要可分为排放源温室气体监测和环境温室气体监测两大类，为碳市场服务的监测点和政府监测点的市场约有 74 亿元。如果考虑企业自查和数据披露的需求，以及碳监测技术带来的碳资产管理、碳排放监测、碳达峰与碳中和规划服务、CCER 项目开发服务，市场空间更大。

科目	服务对象	数量 (个)	业务类型	单价(万元/次/家)	总价值 (亿元)
企业端设备需求	参与碳市场重点企业				
	电力企业	2250	固定源*2+厂界*4+核算软件*1	80	18
	其他行业企业	3000	固定源*2+厂界*4+核算软件*1	80	24

政府监测站点	背景站	50	平均每个城市 1 个	400	2
	城市站	1500	每个城市 5-8 个	200	30
合计	74				

(资料来源: 平安证券)

驱动因素

因素一：提升新能源产业竞争力

发展碳市场的目的之一就是降低碳排放量，而传统能源产业作为碳排放大户，往往面临配额不足的问题，而通过碳市场购买碳排放配额提升了传统能源产业的成本，削弱其竞争力。与此同时，新能源产业有望通过开发 CCER 项目产生额外收入，提升其竞争力。

因素二：“碳中和”和低碳发展已成为共识和强制政策

在应对气候变化问题上，政府普遍使用节能减排、新能源补贴和碳定价等政策组合。碳定价有助于提升清洁能源的利润率，使得通过更高的能效赚取更大回报成为可能，赋予低碳产品更高竞争优势。同时，需整合法规、标准、激励机制和教育计划，并制定和实施其他措施。

因素三：数据管理和碳资产信息化能力不断成熟完善

碳监测提供量化数据，目前有多种碳监测量化数据来源。宏观层面上，卫星监测提供全国范围内的数据，但是精度不足。在城市网格化和大型企业定点放置地面碳监测仪器，测量准确。另外还可根据卫星监测和地面监测数据，以及烧煤量、耗电量等信息，对无法放置地面碳监测仪器的小型企业进行推算。

发展趋势

趋势一：CCUS 的未来发展空间巨大

CCUS，即 Carbon Capture, Utilization and Storage，核心在于碳捕集。随着碳减排范围扩大，碳交易市场逐渐兴起，碳价不断上升；碳咨询和碳资产管理公司发展迅速，CCUS 将在碳减排解决方案扮演重要角色。

CCUS 未来空间巨大，可达 15 亿吨/年，将占到碳减排贡献值的 15%，然而目前规模仅 300 万吨/年；碳利用方面尤显不足，市场空间亟需填补。

如今 CCUS 主要面临能耗、环境和成本三大挑战；低能耗、低成本且不破坏现有地质、生态环境的 CCUS 方案决定着新型 CCUS 企业的生死，同时也是新的机遇。未来 CCUS 的发展必将是以技术作为核心：第二代的固态、液态物理化学捕集，高附加值的化工、生物应用，传统捕集的降本方案都将是硬技术作为核心。

国际层面的 CCUS 市场同样是一个新兴市场，但是有着更多且规模更大的工程项目；对标国际路线和经验将为国内初创公司提供进入市场的窗口。

趋势二：数字化和智能化的碳管理解决方案

随着全球经济从高碳向低碳甚至净零碳转型已经成为确定性趋势，数字化和智能化的碳管理解决方案市场需求也将迎来爆发。清华大学气候变化与可持续发展研究院研究报告估算，未来 30 年我国需要年均投入 3.7 万亿元才能实现中国碳中和目标，数十万家企业需将开展碳管理、碳减排。

在即将到来的大市场中，碳管理软件 SaaS 化可谓正当时。伴随国内数字化转型深入，标准化 SaaS 产品将在更广阔的市场中大展身手。目前的碳管理服务更多的是以咨询服务为主，而未来随着标准化 saas 产品不断成熟和加强市场推广，碳管理软件的 saas 化转型同样大有可为。

趋势三：从碳管理到碳交易

截止目前，还未形成全球范围内统一的碳交易市场，中国的碳交易市场还在起步阶段。中国试点碳市场配额累计成交量为 4.06 亿吨，离欧盟还有较大差距。后续随着碳交易机制的发展，包括配额分配方法、奖惩制度的完善，加上各国的碳交易市场打通和相互链接，碳资产的管理将不仅仅限制在咨询和盘查服务上，而是形成交易佣金机制，在大量的碳交易中孕育更多市场机会，并形成更成熟完善的碳金融产品。

4.3.5 代表企业



发展阶段：已上市

产品服务介绍：

国能日新科技股份有限公司自 2008 年成立以来一直深耕新能源功率预测业务，2020 年进入虚拟电厂领域，承接了国网综合能源服务集团有限公司虚拟电厂建设项目，实现聚合可控负荷、储能、分布式电源参与华北电力辅助服务市场。随着业务规模拓展，公司开发了河北电网市场，在山东电网区域也有了项目落地。目前，公司已经组建了专门的虚拟电厂团队，负责全国各地政策与商业模式的探索、梳理，可以为客户提供虚拟电厂建设、资源评估、虚拟电厂运营等参与电力市场的一站式服务。

国能日新核心产品包括系能源发电功率预测产品、新能源并网智能控制系统、新能源电站智能运营系统、电网新能源管理系统等。公司产品与业务全面覆盖新能源市场，为清洁能源提供专家级数据服务和应用产品。在能源数据领域，国能日新基于服务千余家电站的预测数据积累与经验，运用大数据技术、超级计算、AI 等核心技术，为用户提供多维度的功率预测、新能源资源评估、能源数据治理等系统解决方案，提高新能源电站运营管理效率。在智慧电站领域，国能日新智慧电站业务基于风、光电站的单站需求，从发电侧帮助客户解决并网控制、监控运维、电站集中运行管理、综合能源管控等系统服务及配套解决方案。在智慧电网领域，国能日新为国家电网、南方电网等公司提供优质的数据服务，帮助客户构建智能电网，提供新能源大数据应用解决方案。截止目前，国能日新在新能源行业发展 12 年，服务新能源市场超过 100GW。

产品技术优势：

1.预测精度方面，公司在气象、算法和软件开发等领域均拥有大量核心技术，并通过不断自主创新和技术研发投入保持预测精度，2020年5月，公司在国家电网东北电力调控分中心组织的十几家功率预测服务企业预测精度横向对比中，公司在新旧“两个细则”功率预测偏差考核体系中均处于前3名；

2.对产品快速反馈方面，公司深耕新能源产业多年，产品已经过多次迭代，成熟度较高，稳定性较好；

3.对客户及时响应方面，公司凭借积累的客户资源优势，建立了分布于全国各地的技术服务队伍和400客户服务热线。

标杆客户：

公司基于类SaaS模式，通过硬件+服务的模式取得持续的收入与利润，客户粘性高。公司单站发电功率预测产品的最终用户为风电场和光伏电站，主要销售对象有工程总分包商、配套设备商等代采方和电站业主等；集团/区域功率预测系统的销售对象为发电集团本部和电网公司，典型客户包括国家电网、南方电网、国家电投等。

综合评估：

虚拟电厂聚合分布式离不开精准的发电功率预测能力，而国能日新的传统优势就是新能源功率预测业务。另一方面，虚拟电厂是负荷侧集中参与电力交易的一个途径，国能日新的电力辅助交易决策产品已经在发电侧取得先发优势，随着公司在负荷侧虚拟电厂业务的拓展，发电侧与负荷侧数据实现打通与良性互动，未来交易产品有望打开负荷侧广阔空间。



产品服务介绍：

远景智能（Envision Digital）是远景科技集团（Envision Group）旗下全球领先的零碳和AIoT技术公司，致力成为企业和政府的零碳技术伙伴。远景智能（Envision Digital）拥有全球领先的AIoT智能物联网操作系统EnOS，目前连接管理全球超过1.1亿个智能终端设备和400GW的能源资产。通过监控、分析、预测和优化应用程序帮助客户优化资产管理和提升投资组合收益。基于EnOS，远景智能为智慧新能源、智慧工厂、综合能源管理、智慧出行、智慧城市等领域提供解决方案和智能产品，助力公司和政府实现数字化转型。

远景智能业务遍及全球，分别在法国、德国、挪威、荷兰、英国、美国和中国等设有研发中心，致力全球零碳新时代。

1. EnOS™新能源。在能源电力领域，EnOS™套件为能源集团提供新一代生产营销一体化解决方案，包括全面资产监控、运营绩效透明、基于大数据和人工智能算法的设备健康分析、基于高精度数值气象预报的风光功率预测、面向电力市场的智能交易终端以及源网储荷、多能互补协同优化。

2. EnOS™城市。通过EnOS™操作系统，可以快速连接不同场景、不同型号和品牌的传感器，让小到一个展厅，大到整个城市运行的经济性指标和实时运行情况一目了然，实现高

效运营与精细化管理。现在，全球智慧城市实践最领先的国家新加坡，已经采纳了远景的方案，新加坡 104 个政府部门正基于远景的 EnOS™ 实现“智能国家”计划。

3. EnOS™ 碳管理。远景的碳管理产品，EnOS Ark 可以无缝连接组织基础设施中的所有设备和仪表，提供一个数据源来优化排放预测，并通过 AIoT 实时提高运营效率。

产品技术优势：

不同于西门子在工业制造领域、树根互联在工程机械装备领域的优势，远景的客户、知识积累以跨领域的能源、能效和协同为主，切入点也与之相关。

1. 从能源领域的软件产品到操作系统：从原有的新能源开发软件到现在的物联网操作系统，有些原有的积累能够沉淀到操作系统上，操作系统收集、分析及汇总的数据和策略又能够反哺软件迭代，并实现跨领域协同。操作系统出现后，不同软件、数据之间交互更加容易。

2. 多个行业最佳实践：不同行业的最佳实践会转为软件或解决方案的一部分，譬如同样是能源管理需求，汽车厂和化工厂、离散制造业和流程制造业的需求就很不一样，每个案例的经验沉淀下来，最后就会变成产品加结构的组合拳。

3. 平台通用性：以风电和光伏为例，风电和光伏的功率预测模型中，其本质是针对时间序列的预测，虽然数据接入来源不同、含义不同、预测模型不同，但是整个预测系统的框架、业务流、数据流是一致的，数据的存储，模型的存储、算法的调度都可以抽象出来放在平台中。而业务侧只需要根据风、光不同的发电特性场景进行模型的调整和优化，高效率实现价值创造。因此，很多案例的方案其实类似，一旦完成一个案例，将其控制逻辑沉淀在平台上，其余的用户只需要做小范围的定制化就能够适用。

标杆客户：

作为 AIoT 操作系统的主要参与者，远景智能（Envision Digital）正构建一个合作伙伴生态系统，以实现全球能源和数字转型，目前已包含 250 多个客户和合作伙伴且名单还在不断扩大，涵盖 10 个行业，包括：埃森哲、亚马逊、新加坡政府科技局、吉宝集团、微软、日产、新加坡国际港务集团、泰国国家石油公司、Sonnen、Tableau 和道达尔。全球排名前十的能源公司中有六家已成为 EnOS™ 的合作伙伴。

综合评估：

借助 EnOS™ 智能物联操作系统，远景正将 AIoT 悄无声息的与数字化、智慧城市、低碳三大核心场景相结合，并通过智慧城市方案引领行业变革。智能物联操作系统 EnOS™ 是实现机器社交网络、释放网络智能的操作系统，能够让海量机器快速接入，在数字世界交流协作，并形成场景驱动的人工智能算法和行业应用，沉淀最佳实践，真正释放由新机器组成的城市、交通、能源系统的潜能。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
清能互联	垂直应用	双碳数字化	电力交易	能源咨询及优化决策算法系统开发商
图迹科技	垂直应用	双碳数字化	电力交易	互联网+智慧能源领域的大数据公司

蘑菇物联	垂直应用	双碳数字化	节能减排	基于移动物联网的 SaaS 服务商
全应科技	垂直应用	双碳数字化	节能减排	工业物联网方案提供商
高景太阳能	垂直应用	双碳数字化	其他	光伏硅片及元器件制造商
昆宇电源	垂直应用	双碳数字化	其他	智慧锂电整体解决方案提供商
如果新能源	垂直应用	双碳数字化	其他	太阳能产品及服务提供商
先导薄膜材料	垂直应用	双碳数字化	其他	薄膜材料研发商
云储新能源	垂直应用	双碳数字化	其他	新能源技术公司
金诺碳投	垂直应用	双碳数字化	碳排放管理	碳资产运营服务商
易碳数科	垂直应用	双碳数字化	碳排放管理	碳服务提供商
兆瓦云	垂直应用	双碳数字化	碳排放管理	虚拟电厂全栈技术服务提供商

4.4 医疗科技

医疗行业，已经进入新一轮科技创新阶段。

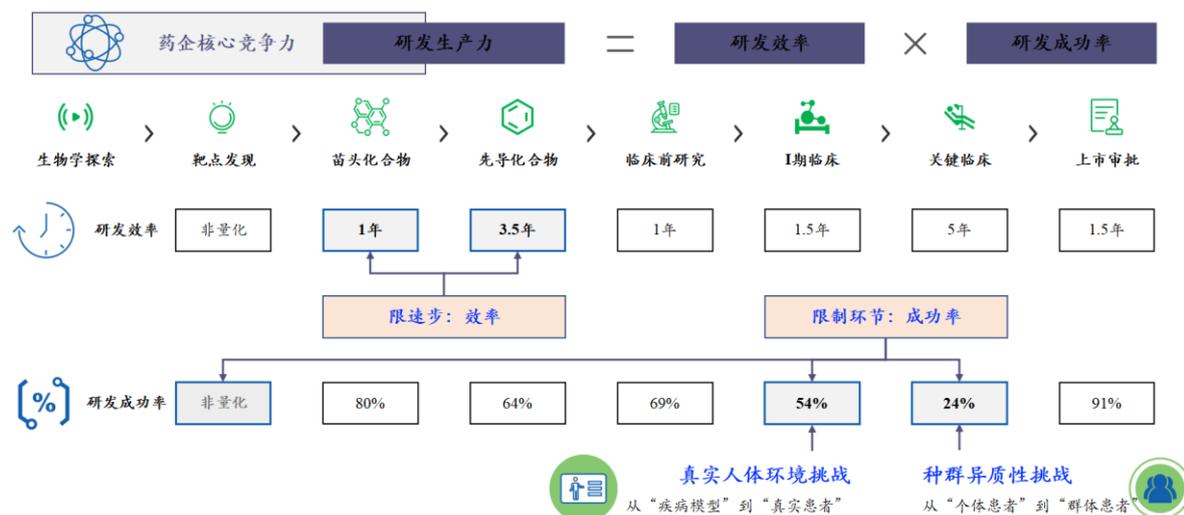
随着云计算、大数据、人工智能等技术的日益成熟，诸多新兴科技正在越来越广泛的在医疗领域开花结果，本报告将重点关注为医院、医药研发企业、制药工业企业以及广大患者提供互联网、数字化基础建设、大数据或人工智能支持的细分赛道，包括数据赋能的新药研发、数字疗法、医疗大数据、AI 诊断、手术机器人、医疗保险科技等细分领域及代表厂商的发展趋势。

4.4.1 AI 制药

行业定义

一款药物的上市，需经过早期的科学探索、化合物发现、动物实验、临床试验等环节研究，最后通过严格的审批上市，平均每款药物研发周期超过 10 年，研发投入超过 10 亿美元，而最终能成功上市的比例则不到 10%。

新药研发是一个经验依赖的、以真实试验为依据的工程化工作，虽然成果卓著，但长流程、高风险的特点则大大限制了新药开发工作的效率与成功率。



资料来源：公开资料整理，汉能分析

AI 制药是运用 NLP（自然语言处理）、图谱、ML（机器学习）、深度学习等技术手段提高对药物研发数据的处理效率，替代或部分替代传统模式下研究人员利用自身相对有限的知识储备对制药数据的整理和分析，甚至通过更多维度的数据完成对药物的 ADME、毒性的预测，从而提高药物的筛选效率与研发的成功率，帮助药企、研究人员缩短研发周期，降低研发成本。

如通过机器学习方法从已有蛋白质结构、功能数据中提取特征，建立蛋白质预测模型，协助研究人员对蛋白的结构、功能进行预测。

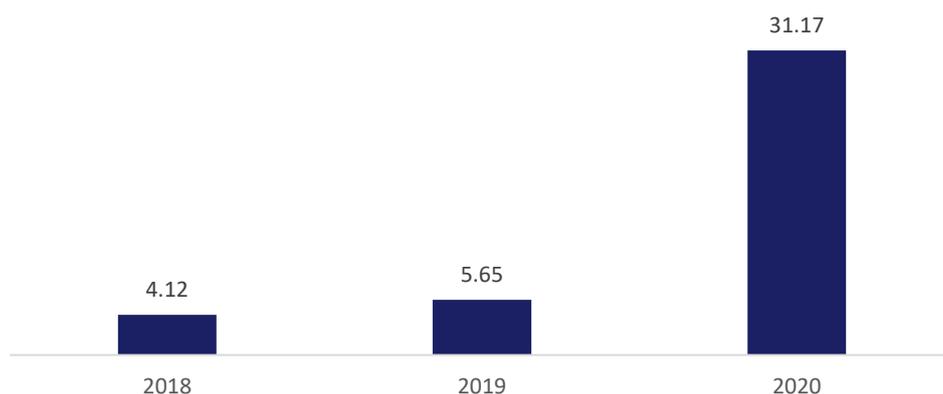
再如，在化学合成路径设计中，AI可将分子结构映射为机器学习算法可处理的形式，结合已有各类化合物结构特征、合成路线，通过深度学习、迁移学习等方法，预测特定化学反应的结果并探索新的更低成本、更高产率、更少杂质的合成路径。

当前，AI制药已经实现了对传统研究流程的部分替代，在靶点发现、先导化合物筛选及优化、化合物合成、晶型预测等多个环节成功应用，并已推动多款药物进入临床研究阶段。

市场空间

根据 Grand View Research 研究，全球 AI 新药研发将在 2024 年达到 31.17 亿美元，年化复合增长率为 40.7%。

全球AI新药研发市场规模（亿美元）



资料来源：Grand View Research

而根据 Frost & Sullivan 研究，全球药物研发市场持续增长，2020 年规模达到 1915 亿美元，预计 2023 年达到 2168 亿美元，年化复合增长率约 4.2%。2020 年，美国市场占全球市场份额的 41.83%，约 801 亿美元，同期中国市场为 270 亿美元，预计中国市场将在 2023 年达到 493 亿美元，复合增长率达到 22.2%。

可以预见，如果未来 AI 制药能在传统药物研发市场占据 10% 的市场份额，其市场规模将至少达到 200 亿美元。

发展趋势

- 从全球范围来看，AI 制药企业已经完成技术、概念的验证，逐渐进入主流化和商业化阶段。

最新数据显示，截止 2022 年 10 月，全球已披露来自 24 家企业，超过 67 款 AI 药物研发相关的管线进入到临床研究阶段，同时，超过 10 家 AI 制药企业已成功 IPO。

近年来，诸多国际知名药企均率先和 AI 制药企业展开合作，如 Pfizer、Merck、J & J、Abbvie、Sanofi、Roche、BMS 等，都与 AI 制药企业在多个场景、多个管线上展开合作，尝试通过新技术提高药物研发工作的效率和成功率。

我们预测，随着代表行业最先进生产力的大型跨国药企对 AI 制药技术接受度的进一步提高，有望带动传统制药行业进一步与 AI 制药技术融合，从而使 AI 制药逐步成为行业通用型工具。

具体案例展示：

英矽智能 (Insilico Medicine)

英矽智能于 2022 年 11 月 09 日宣布与赛诺菲达成战略研发合作。双方将利用英矽智能的人工智能平台 Pharma.AI，针对高达 6 个新靶点开发候选药物。

根据协议赛诺菲将支付总计可达 2150 万美元的前期付款和靶点确定付款，利用英矽智能的端到端 Pharma.AI 平台，并且与跨学科药物发现科学家组成的团队合作发现、合成、和推动高质量先导化合物进入候选药物开发阶段。英矽智能可能获得基于研究、开发和商业化的里程碑付款，总计可达 12 亿美元。

- **应用领域不断扩张，将从小分子向大分子发展，同时应用场景也将从靶点发现、化合物筛选、化合物优化进一步向药物研发的中、后端扩展。**

以行业领头羊 Schrödinger 为代表的第一批 AI 制药企业，其应用领域早期聚焦于小分子，随着技术成熟度逐步提高及计算能力进一步提升，其算法及模型已扩张到大分子，并除虚拟筛选外，也逐步向更多环节拓展，延伸其平台价值。

- **AI 制药企业商业模式将越来越多从药研工具转为新型 Biotech 企业。**

随着技术价值逐步完成验证，AI 制药企业的技术实力将得到更广泛认可，也将进一步通过自研管线、合作管线的方式提高其商业价值，如 Schrödinger、Exscientia、Recursion 等公司均下场研发自有管线研发，将自有技术平台应用到管线研发中，并与传统药企、CRO 合作开展临床前与临床研究合作，尝试向新型 AI Biotech 转型。

- **伴随全球发展浪潮，中国 AI 制药行业发展进入新阶段，企业将从单环节业务向平台化能力发展。**

在全球 AI 制药行业蓬勃发展浪潮影响下，国内 AI 制药企业发展也日趋成熟，从早期专注于虚拟筛选、分子优化、晶体预测、剂型开发等单环节切入，实现在不同环节的药物研发效率提高，逐步向多环节、全流程的解决方案演进，通过在不同药物开发环节的全面赋能，提高新药研发的产业效率。

面临挑战和困境：

- **团队基因：AI 新药研发兼具计算机科技与医药研发双重属性，团队需要既有掌握 AI 前沿科技的新锐人才，也需要传统药化领域积累深厚的专家，如何将两种人才有机结合发挥 1+1>2 的效应，是 AI 制药企业面临的重要议题。**

- 湿试验验证：目前大多数 AI 药物研发企业已经搭建了大量的干试验计算平台，但是药物研发是一个全产业链的闭环应用，湿试验的验证也至关重要，近年来也能看到 AI 药物研发的方法已经逐渐向干湿实验结合拓展和转变，许多 AI 公司已通过自建或者合作的方式开发湿实验平台，加速药物发现。
- 临床试验挑战：传统药物研发面临的临床试验风险，AI 制药企业一样需要面对，如何能够提高从计算层面筛选出化合物到进入人体临床一样具备比传统研发药物更好的疗效，这是 AI 制药兴起的最有价值的想象空间，也是最难的部分。
- 资本市场对于价值兑现后的进一步认可：目前 AI 制药企业绝大部分处于亏损状态，需要资本市场不断输血，何时能够找到切入的业务方向，实现盈利可能是所有 AI 制药企业悬于头上的达摩克利斯之剑，同时未来在药物研发领域的价值以外，AI 制药企业是否可以拓展到医药行业的其他领域，实现价值的进一步释放，也是需要重点考虑和布局的。

4.4.2 数字疗法

行业定义

数字疗法是近些年发展起来的一种全新概念的治疗手段或者可以称为数字健康解决方案，与我们常规通过药品，手术等方式治疗患者不同，它是通过提供经过循证医学验证的软件或者软硬件一体的科技产品，如可穿戴设备，智能康复软件，认知训练软件、疾病诊断系统等，为患者提供疾病的预防、治疗、以及管理等服务，数字疗法可以单独使用，也可以结合现有的器械或者药品搭配使用，其本质是将患者只能在医院获取的医疗服务通过移动终端的普及拓展到患者的全生活场景进行医疗干预，同时作为一种医学疗法，其必须经过循证医学的验证，即其必须开展临床试证明对某一类患者的临床获益，才能够获批上市，这是其相比于健康管理类软件最大的区别，同时也是数字疗法壁垒的最高体现。

数字疗法是一种新兴的医疗健康解决方案，它利用高质量的软件程序，基于循证医学的原则，为患者提供预防、治疗或管理各种疾病的干预方案。数字疗法与传统的药物、手术等治疗方式不同，它可以单独使用，也可以与其他疗法结合使用，以优化患者的医疗和健康结果。数字疗法涵盖了可穿戴设备、智能康复软件、认知训练软件、疾病诊断系统等多种科技产品，能够将患者在医院获取的医疗服务拓展到其日常生活场景中进行持续的医疗干预。作为一种医学干预手段，数字疗法必须经过临床试验验证其对特定患者群体的临床效益，并获得监管机构的审批或认证才能上市使用。这是它与健康管理类软件最大的区别，也是数字疗法行业最高的壁垒。

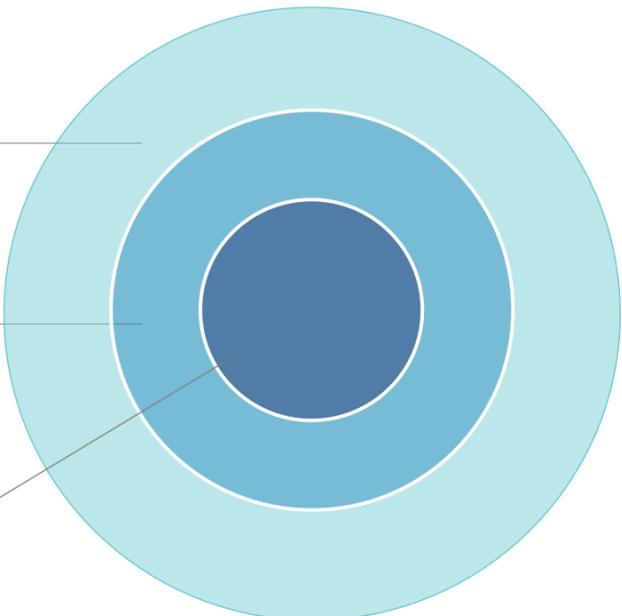
下图为国内某数字疗法企业产品截图，可供直观参考：



数字健康：以健康为目标的相关数字保健服务

数字医疗：有临床证据的医疗信息技术，诊断、监测、管理工具等

数字疗法：有临床证据+能治疗或者改善疾病的软件，可作为处方使用，需要审批



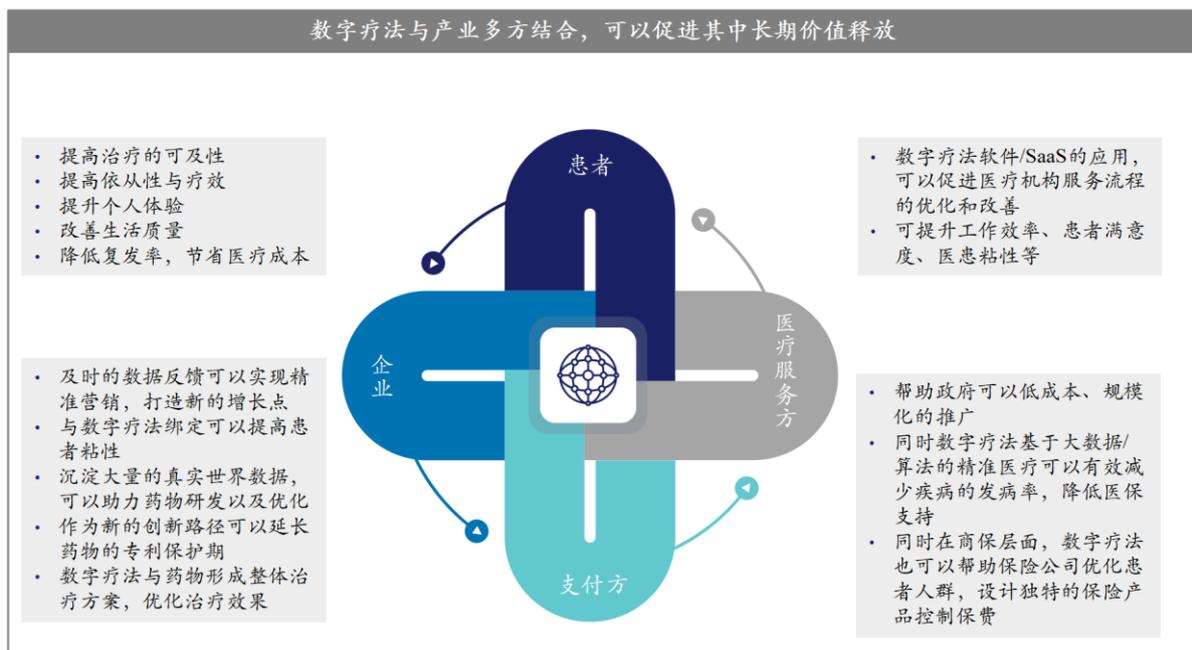
资料来源：公开资料整理，汉能分析

2018年12月，FDA批准了 Pear Therapeutics 公司的数字疗法产品 ReSet-O 上市，用于辅助 opioid 类药物成瘾患者的戒断治疗，这是继 2017 年批准 ReSet 用于治疗药物成瘾后的又一重要里程碑。同年，国际数字疗法联盟（DTA）成立，并提出了数字疗法的定义、行业标准和规范准则。数字疗法从 2017 年诞生，到 2021 年在全球兴起，商业化逐步落地，发展十分迅速。欧美市场已经有多款数字疗法产品获得监管机构的批准或认证，并纳入医保支付范围。国内目前正处于早期阶段，但也有一些数字疗法产品获得了医疗器械注册证。



资料来源：公开资料整理，汉能分析

数字疗法可以根据其临床使用场景分为三个类别：数字疫苗，用于预防疾病的发生；数字药，用于治疗已有的疾病；数字医嘱，用于康复管理和复发预防。数字疗法不仅能够提高患者的医疗效果和生活质量，还能够降低医保机构的成本，增加医生和制药公司的收入，这些价值是推动其快速发展的重要驱动力。



资料来源：汉能分析

市场空间

数字疗法全球市场规模呈现快速增长态势，预计2028年将达到近200亿美元，年均复合增长率超过20%。欧美市场发展较为成熟，已有多款数字疗法产品获得监管机构的批准或认证，并纳入医保支付范围。国内目前正处于早期阶段，但也有一些数字疗法产品获得了医疗器械注册证。

根据 Grand View Research 数据，2021 年我国数字疗法市场规模约为 3 亿美元，预计 2025 年将达到 15 亿美元，年复合增长率为 56%。综合相关分析来看，数字疗法行业前景值得看好，未来将保持较高增速。

发展趋势

将在慢病及精神类疾病领域迎来高速发展

目前全球数字疗法市场已经完成了概念和技术验证，大部分处于商业化落地的探索阶段，2021 年全球第一家数字疗法企业 Pear Therapeutics 在纳斯达克上市，得到了资本市场的认可，并且数字疗法的本质决定了其参与门槛并不高，同时监管多数处于积极态度，随着资本涌入加上政策助力，可以预见，未来基于已经验证的医学原理进行数字化迁移的领域将率先迎来高速发展，如慢病管理以及精神类疾病领域，同时聚焦的方向将从治疗向疾病的全流程进行干预，比如预防、康复场景等。

手机、可穿戴设备等移动终端的持续发展与普及将为数字疗法的爆发提供基础

前面已经介绍数字疗法的本质是将患者在医院获取的医疗服务场景通过移动终端结合软硬件等科技产品拓展到患者全生活场景，提高治疗方式的可及性，患者依从性等，所以未来移动终端持续不断的发展渗透，将为数字疗法提供媒介，使其能够无缝渗透以及连接人们全流程的健康场景，包括健康管理、疾病的预防、治疗以及术后康复等等。

数字疗法融合现有治疗方式将成为新的发展方向

数字疗法作为一种新兴的治疗方式，为慢性病以及其他疾病提供了新的探索方向，但是从目前来看，数字疗法企业面临着诸多问题，如商业化、支付机制、依从性等问题，所以结合现有治疗方式，如与现有药品或者医疗器械绑定开发，拓展使用场景，通过数字化手段赋能现有疗法的同时又能够解决商业化以及支付机制的问题，如武田为其血液产品开发的药代动力学管理工具 myPKFIT 就是一个很好的例子，预计未来将会看到越来越多的传统药械企业和数字疗法企业合作的案例。

数字疗法的商业化将逐渐清晰

数字疗法作为新兴事物，在为医疗行业带来创新变革的同时，谁为数字疗法买单是业内最为关心的问题之一，最理想的支付方自然是医保及商业保险，而目前数字疗法企业探索出了多种商业模式，各有不同又各有限制。目前资本端、学术界以及医疗产业界都持续在此领域下注，数字疗法的临床研究大幅增长，同时经过国内十余年互联网医疗的发展教育，数字疗法也在逐渐被患者和医生认可，对于医疗产业多方的价值正在逐步释放，我们认为未来数字疗法将探索出多方共赢的模式，从而迎来商业化的真正落地。

面临挑战

数据安全与伦理：医疗领域涉及大量患者的健康信息和个人隐私，如果缺乏有效的保护措施，可能会发生数据泄露、不正当竞争、垄断滥用、失信造假等风险，损害患者的权益和社会公共利益。随着数字疗法的发展，医疗数据的安全性和伦理性更加突出。如何在保障数据安全和遵守伦理原则的前提下，实现数字疗法的创新应用和价值最大化，是数字疗法面临的巨大挑战。

临床效果与商业化：目前数字疗法的临床试验设计相对简单，缺乏统一的标准治疗对比组（SOC），导致很多产品虽然显示出一定的临床效果，但是未能深入到严肃医疗领域，得不到患者和医生的认可。这也影响了产品的商业化进程。如何保证产品技术创新性、提升临床试验质量、实现患者和医生双赢，才是数字疗法商业化成功的根本。

4.4.3 医疗大数据

行业定义

医疗大数据是大数据在医疗领域的应用，它指的是在人们健康管理及医疗行为过程中产生的与健康医疗相关的数据。这些数据具有体量大、多态性、不完整性、冗余性、时效性和隐私性等特征。通过将大数据与机器学习、深度学习等技术以及循证医学、影像组学等学科相结合，可以为健康管理、辅助诊疗等场景提供解决方案；而通过打通底层数据，构建互联互通的数据平台，则可以优化诊疗流程、提升医疗行为的效率。在此基础上，数据互通可以优化各应用场景的体验，各应用场景产生的数据又可以进一步丰富数据——由此形成一个价值闭环。

市场空间

随着医疗卫生信息化建设进程的不断加快，我国医疗数据的类型和规模也飞速增长，医疗大数据的市场规模随之迅猛增长。

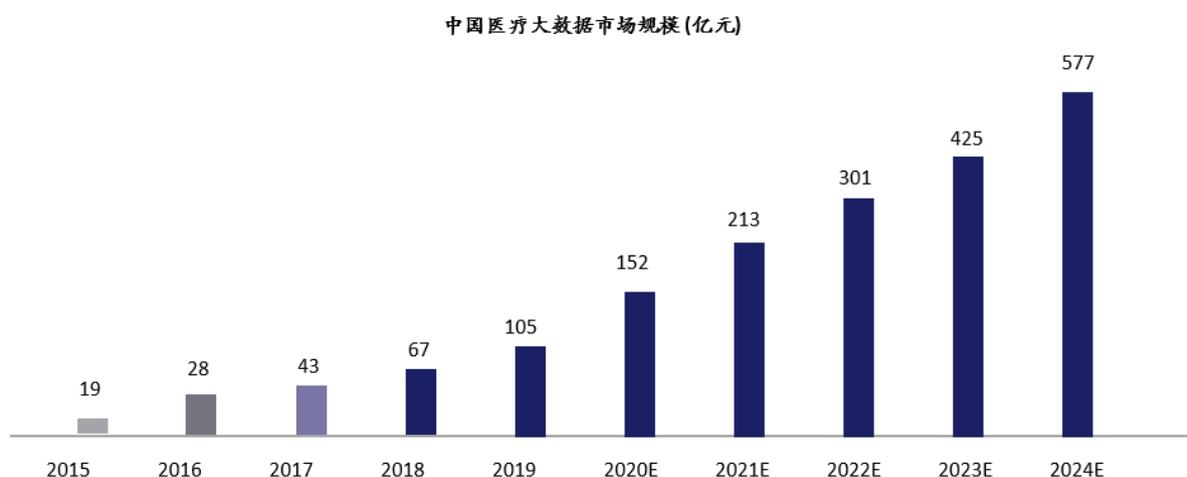
根据中商产业研究院最新数据显示，中国医疗大数据解决方案的市场规模从2016年的28亿元增长至2021年的213亿元，年均复合增长率50%。我国存在人口基数巨大、医疗资源浪费严重、医疗资源紧缺和配置不合理、医疗支出增长过快、商保发展乏力等问题。这些问题都需要借助于医疗大数据来解决。因此，我国医疗大数据的可应用场景丰富且能深度挖掘，我国医疗大数据的市场规模至少在千亿级。

而在国外，医疗大数据也有着巨大的应用价值。麦肯锡在2013年报告中预测仅在美国，医疗大数据的应用有望减少3,000-4,500亿美元/年的医疗费用。这说明了医疗大数据在降低成本、提高效率、改善质量等方面的潜力。

综上所述，无论是从需求端还是供给端来看，都存在着对于医疗大数据解决方案的强劲需求。因此，我们有理由相信，在未来几年内，我国以及全球范围内的医疗大数据市场都将持续高速发展。

数据	作用	减少费用
诊疗数据	提升医疗服务质量 临床决策支持 疾病管理 公共医疗卫生管理 安全检测	900-1100 亿美元/年
患者数据、诊疗数据	个人健康促进 疾病预防, 实现“治未病” 数据驱动慢病管理	700-1000 亿美元/年
支付数据、患者数据、诊疗数据	改善医疗支付 识别医保欺诈 创新支付方式 创新保险产品	500-1000 亿美元/年
诊疗数据	优化医疗管理 优化医疗资源配置 优化绩效治疗评估	500-700 亿美元/年
研发数据、诊疗数据	促进医药研发 优化临床试验设计方案和流程 药物警戒 促进新药通过监管认证和纳入医保 避免错误研发方案的重复研发 识别未满足的市场需求	400-700 亿美元/年

资料来源: 麦肯锡



资料来源: 中商产业研究院

发展趋势

医疗数据的融合及统一管理趋势越加明显

在我国, 医疗数据存在着严重的割裂和孤岛现象。

首先, 在各地医疗机构内部, 由于缺乏统一的建设标准和系统接口, 不同部门之间的数据不互通。据统计, 我国目前仅 20% 的电子健康档案与电子病历互通。

其次，在各地医疗机构之间，由于信息系统由不同厂商提供，也难以实现数据共享。这导致了患者就诊信息、检查结果、用药记录等无法跨区域流转。

再次，在医疗子行业之间，由于利益分配、隐私保护等问题，也很少有数据交换。例如，药店数据、医药研发数据、商业保险数据等都不能与医院数据形成闭环。

这些问题不仅影响了患者就诊体验和效率，也限制了医学科技创新和公共卫生管理水平。因此，在国家层面出台了一系列政策鼓励医疗数据互通互联，并推动了区域卫生信息平台建设。同时，在市场层面也出现了一批专注于提供医疗大数据解决方案的企业，并与各类合作伙伴展开合作。

综上所述，无论是从政策导向还是市场需求来看，都存在着对于医疗数据融合及统一管理的强劲动力。因此，在未来几年内，我们有理由相信，在我国以及全球范围内的医疗大数据领域都将迎来新的发展机遇。

我国医疗数据信息孤岛众多，各地医疗机构的信息系统由不同厂商提供，缺乏统一的建设标准；其次，不同医院、不同部门之间数据不互通，这两点导致了我国医疗信息难以互通，我国目前仅20%的电子健康档案与电子病历互通。

医疗子行业间数据割裂严重。医疗服务机构数据（如电子病历、影像、放射、基因等）、药店数据、医药研发数据、商业保险数据等系统接口未打通，不能形成数据闭环。基于以上种种情况，国家出台了一系列政策鼓励医疗数据互通互联，降低信息使用成本，也看到国内一批医疗机构与企业在医疗大数据领域展开合作，率先做出典范，未来，随着政策的逐步落地，合作的不断加深，医疗大数据的融合和管理将逐步实现。

医疗数据加速积累，对存储的安全性、管理以及使用的合规性等提出更高要求

医疗行业是数据密集型行业。根据 EMC 和 IDC 发布的报告，2020 年全球医疗保健数据量达到了 2.26ZB，是 2010 年的 75 倍。随着数据生成和共享的速度不断提升，医疗数据呈现爆发式增长。这就要求医疗数据在存储、管理和使用方面必须具备高度的安全性和合规性。

技术进步进一步丰富医疗大数据，并使得数据的存储、分析和运用成为可能

可穿戴智能设备的普及使大规模、实时、持续收集患者数据成为可能。生物监测技术的进步促使生物数据大爆发，逐步为临床操作和基础研究带来价值。基因数据价值高、存在无限被挖掘的可能性。IT 技术如数据融合、数据挖掘、图像处理识别、机器学习、自然语言处理、数据可视化、人工智能等技术取得进步，使医疗大数据应用成为可能。

4.4.4 AI 医学影像

行业定义

AI 医学影像是利用 AI 技术对医学影像进行智能分析，协助医生提高阅片、定量分析、病灶分析等工作的效率和质量。2020 年，随着多个 AI 影像医疗器械获得 NMPA 三类证，AI 医学影像行业逐步进入收获期。其应用领域从肺部、乳腺、心血管等常见领域拓展到眼科、骨科、神经科等细分领

域；商业化落地也在公立医院、民营诊所、远程会诊等多个渠道实现，这些成果也催生了诸如医准智能、Airdoc 在内的多家行业龙头。

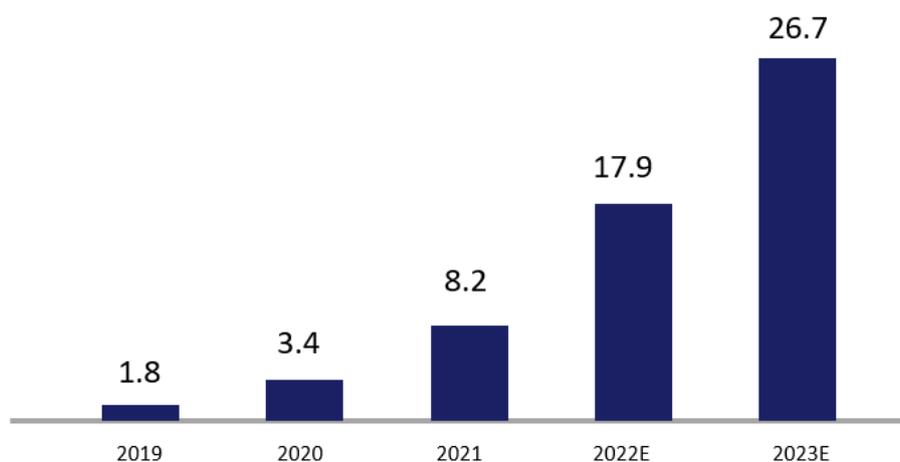
市场空间

目前，AI 医学影像产品和系统已经在医院端取得了一定进展。根据共研网数据，截至 2022 年 5 月，我国共有 31 件 AI 医学影像设备获批三类证（即可直接销售给医院），国产产品 26 件，进口产品 5 件；其中肺部筛查产品有 11 件，眼底筛查 4 件。这些产品主要涉及肺部结节检测、乳腺癌筛查、心脏功能评估等领域，并且在提高诊断准确率、降低误诊漏诊率、节省人力成本等方面取得了显著效果。特别是部分头部的三级医院对 AI 医学影像产品和系统的接受度相对更高。

我们预测，随着 AI 医学影像产品价值进一步被验证及认可，医院、患者端的付费意愿将继续提升，市场渗透率将继续快速提高。

根据共研网数据测算（基于历史数据拟合及行业专家访谈），2020 年中国 AI 医疗影像市场规模约 3 亿元，在政策支持、技术创新、竞争格局等因素推动下，预计在 2023 年达到 26.7 亿元规模，CAGR 约 98.7%。

中国医疗大数据市场规模(亿元)



资料来源：共研网

发展趋势

随着先锋产品在医疗场景下价值得到验证，AI 医疗影像行业将进入加速发展期。

2020 年 2022 年 8 月底，AI 医疗影像相关三类证已批准 45 张，随着入院合规性提高，预计行业商业化将提速。

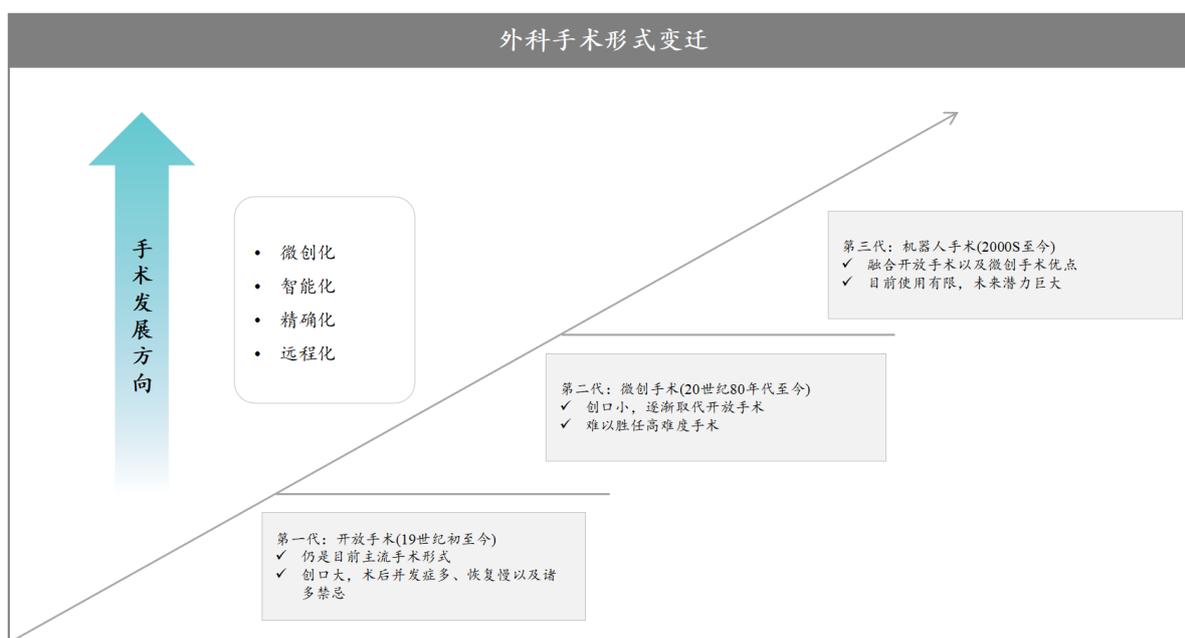
随技术成熟度逐渐提高，AI 医疗影像将从多环节解决方案向一体化解决方案发展。

当前，AI 医疗影像更多专注在图像检出、疾病诊断等环节，预计随着技术的进一步成熟，AI 应用落地场景将进一步向全环节发展，进一步助力医院、医生完成疗效评估、治疗决策等工作。

4.4.5 手术机器人

行业定义

手术机器人是一种将机器人技术与医学相结合的高精密医疗设备，它涉及机械学、生物力学、计算机科学等多个学科的知识。手术机器人能够在狭小的手术部位操作超出人类能力的精准手术器械，被认为是外科手术发展的第三代模式。

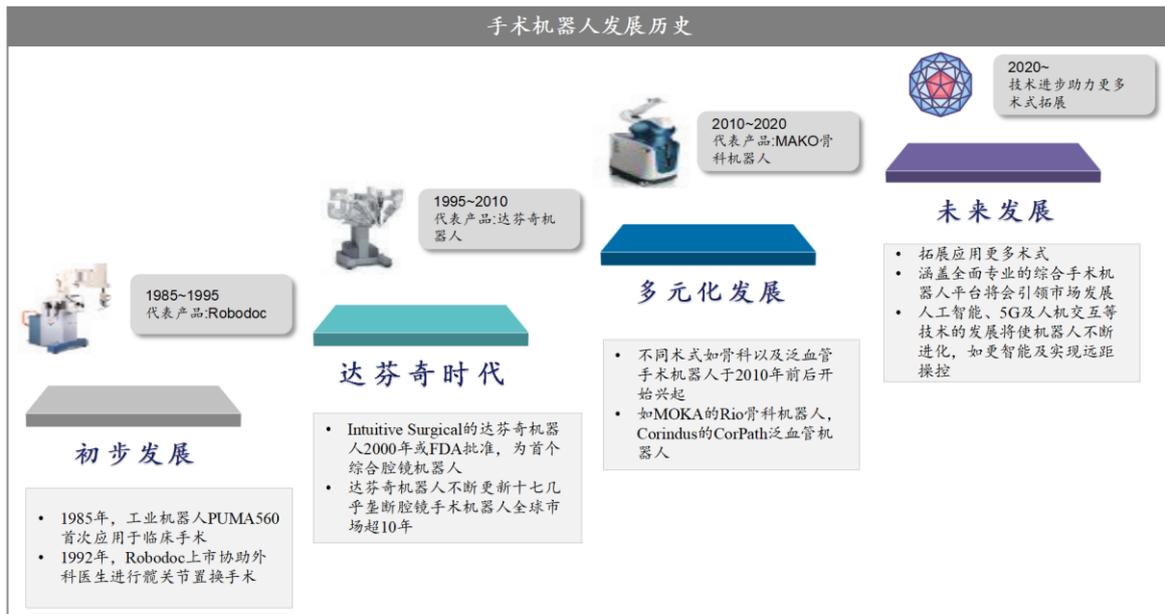


资料来源：公开资料整理，汉能分析

手术机器人由三部分组成：手术控制台、配备机械臂的手术车和视像系统。外科医生坐在控制台上，通过视像系统观看患者体内实时三维影像，并操控机械臂进行手术。相比传统开放手术和微创手术，手术机器人有以下优点：

- 对患者而言：减少创口、加快恢复、降低并发症
- 对外科医生而言：过滤震颤、提供视野、实现精度、稳定结果
- 对整个医疗行业而言：降低疲惫、缩短学习曲线、减少辐射暴露

虽然目前使用有限，但是未来具备巨大的应用潜力。其发展历史如下所示：



资料来源: 公开资料整理, 汉能分析

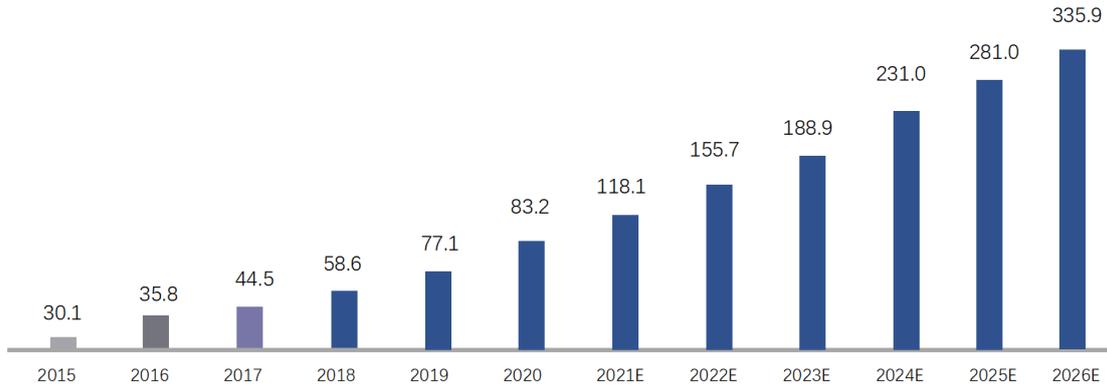
手术机器人按照临床应用角度可以分为六大类别: 1) 腹腔镜手术机器人; 2) 骨科手术机器人; 3) 泛血管手术机器人; 4) 经自然腔道手术机器人; 5) 经皮穿刺手术机器人; 6) 其他手术机器人。其中, 腹腔镜手术机器人发展最为成熟, 在普外、泌尿、妇科等多个领域不断拓展。骨科、泛血管等手术机器人也在迅猛发展, 逐步走向成熟阶段。

市场空间

根据 Frost & Sullivan 最新数据, 2015-2021 年, 全球手术机器人市场从 30 亿美元增长到 118.1 亿美元, 复合增速 23.6%, 预计到 2026 年将达到 335.9 亿美元, 复合增速 23.4%。

最新统计数据显示, 腹腔镜和骨科是手术机器人目前主要的应用领域。2021 年全球腹腔镜手术机器人市场规模 59.4 亿美元, 占全球手术机器人市场的 58.7%, 而骨科手术机器人则以 15 亿美元左右市场规模排在第二 (2020 年数据)。全球范围来看, 美国和欧洲占据手术机器人主要市场, 2020 年合计份额超过 75%。

全球手术机器人市场规模 (亿美元)

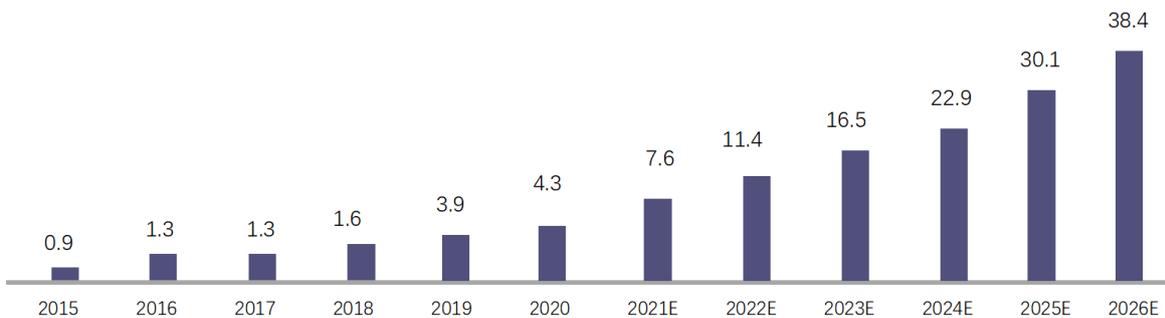


资料来源: Frost & Sullivan

相比于已经形成较大市场规模的海外市场,国内手术机器人市场仍处在市场发展初期。根据 Frost & Sullivan 最新数据,2015-2021 年,国内手术机器人市场规模从 0.93 亿美元增长至 7.55 亿美元,复合增速为 44.3%,预计到 2026 年将达到 38.4 亿美元,复合增速 44.3%;占全球市场份额从 5.1% 提升到 11.4%。

同全球市场一样,国内同样是腔镜和骨科手术机器人率先走向成熟,据数据统计 2021 年国内腔镜手术机器人市场规模 5.6 亿美元,骨科手术机器人 0.62 亿美元,处在发展早期阶段,增长潜力巨大。

中国手术机器人市场规模 (亿美元)



资料来源: Frost & Sullivan

发展趋势

1. 覆盖术式将更加广泛

目前手术机器人经历了 20 余年的发展,在腔镜以及骨科领域已经诞生了如直觉外科的达芬奇机器人,史赛克的 MAKO 骨科机器人等一系列代表企业和产品,近些年经自然腔道、泛血管等领域也迎

来技术突破，进入商业化验证阶段，未来手术机器人将在各个外科细分领域全面覆盖多种类型手术。

2.技术创新将不断涌现

随着科技不断进步，新技术将不断应用于手术机器人系统，支持手术机器人不断迭代完善，最终将出现完全不依赖人的智能手术机器人。在此迭代升级过程中，我们认为可能的技术创新方向包括：

力反馈/触觉反馈：手术机器人是否需要力反馈一直存在争议，部分人认为使用力反馈有利于对柔软的器官开展手术操作或感知潜在问题，避免损伤器官规避风险（如血管介入机器人）；部分人认为不需要力反馈。是否使用力反馈，一方面有待技术突破（目前技术尚无法实现，特别是模拟人手的触感），一方面技术需满足医疗场景需求，如成本、消毒、耐用等因素。

人工智能+云计算：人工智能以及云计算技术将应用于手术全流程同时将使远程手术成为现实，具体来讲对于术前规划，基于影像数据三维重建患者器官图像，评估病灶并设计手术方案（如切除范围、计算器官余量和功能、预测阳性淋巴结等）；

对于术中辅助，AI 可实现病灶定位识别，结合 AI 病理诊断系统判断肿瘤性质，实时评估优化手术方式，最大程度保留器官功能且清除病灶（影像—实时病理—术式—预后模型），选择最佳术式和器械，同时监控手术过程规避危险动作，根据突发情况辅助给出解决方案等。

对于术后随访，利用智能随访跟踪患者预后情况，持续评估优化治疗方案。在专科机器人领域，针对特定疾病和术式，有望最早实现全自动手术，如骨科、神经外科、血管介入等。

AR/VR：三维重建人体器官结构，使医生能够透视器官内部解剖结构；同时依靠 AI 建立基于生物力学模型的器官变形预测，展现器官动态变化，在医生提拉器官时根据形态变化模拟力反馈和触感，弥补机器人缺乏力反馈和触觉反馈缺陷。

纳米机器人：根据分子水平的生物学原理为设计原型，设计制造可对纳米空间进行操作的功能分子器件，用纳米机器人在细胞、分子（比如 DNA 分子）层次做手术。

3.政策层面将更加友好

近几年政府制定了一系列政策鼓励高端医疗器械发展创新，手术机器人作为未来改变手术方式的关键治疗产品，预计未来将持续受到政策扶持，尤其是国内手术机器人企业有望更多享受政策与市场红利，目前上海已将手术机器人纳入医保，随着未来医保的覆盖加大，手术机器人的商业化将迎来更大发展。

4.4.6 医疗保险科技

行业定义

尽管我国目前已经基本建立了由托底层、基本医保层、补充保险层等多层次构成的社会医疗保障体系，但是基本医疗保险的保障能力有限，造成了我国患者自费比例较高，同时随着人口老龄化加速，慢病以及重症疾病患病率逐年攀升，患者对创新医疗产品和服务的需求越来越高，在医保控费，商保尚未发展完善的大背景下，医疗保险科技企业应运而生。

总的来说，医疗保险科技企业以创新支付为手段，大数据及 AI 等技术为驱动，通过整合院内及院外市场、社会及商业健康保险市场的全流程服务组合，最终建立起全周期的健康管理业务。

市场空间

医疗保险科技企业主要针对院外健康管理市场、以及商业健康险市场。



资料来源：圆心科技招股说明书

根据数据统计，院外健康管理市场从 2016 年的 2,802 亿已经增长到 2021 年的 4,012 亿元，复合增长率为 9.4%，预计 2030 年将达到 22,193 亿元，复合增长率 17.8%，商业健康险市场从 2016 年的 72 亿增长到 2020 年的 188 亿元，复合增长率为 27.1%，预计 2030 年将达到 6,451 亿元，复合增长率为 43%。

发展趋势

政策层面将促进医疗保险科技行业加速发展

当前医保控费需求日趋强烈，最近几年政府出台一系列政策，从更深层面深化医疗改革，如处方外流，多点执业，两票制，医保信息化，鼓励互联网医疗等，本质是让医疗行业更加市场化，从而引进更多社会资本，使资源分配更合理，效率提升，最终降低政府医保支出同时降低患者医疗成本，医疗保险科技行业通过对医疗市场进行整合，链接保险赔付与医药服务，耦合多方利益，符合政府医改政策的大方向，将享受更多政策红利，迎来加速发展。

行业将涌现更多玩家，共同做大蛋糕

虽然最近几年医疗保险科技行业已经诞生了如镁信健康、思派网络、圆心科技等独角兽企业，但是市场还处于发展早期阶段，还未形成明确的竞争格局，后来者依然有机会，未来越来越多的传统保险企业、医药流通企业、医药零售企业、互联网医疗企业都将进入该领域。

技术进步等将促进行业发展走向成熟

日渐成熟的人工智能、大数据、云计算等技术，将加速医药、医疗、保健、健康管理等产业在数字化、智能化的转型升级，为患者提供全方位、一站式的健康服务，打造全周期的健康管理将成为行业最终的发展方向。

4.4.7 代表企业

AI 制药



发展阶段：D 轮

产品服务介绍：

晶泰科技是一家量子物理与人工智能赋能药物研发的科技公司，致力于通过提高药物研发的速度、规模、创新性和成功率实现药物研发行业的革新。晶泰科技的智能药物研发平台将基于云端超算数字化研发工具与先进的实验能力进行整合，形成高精度预测与针对性实验相互印证、相互指导的研发系统。晶泰科技已建立起一整套量子物理干实验室与先进湿实验室紧密结合的研发迭代流程，挑战传统研发的效率瓶颈，赋能新药研发实现创新速度与规模的突破。

除早期的晶型外，现在还包括活性、成药性、毒性等指标，从而综合加速药物临床前研究的效率与成功率。依托于该智能化平台，晶泰科技目前已帮助众多跨国药企和先锋 Biotech 企业成功开发了上百条小分子药物研发管线，且其主导药物发现的项目已有几十个，绝大多数都是“first-in-class”新药。目前，晶泰科技在小分子药领域已接近实现研发环节全覆盖，并加速进入生物药领域，在抗体、多肽、RNA 药物等方面取得了积极的进展。

产品技术优势：

1、药物发现

1) 小分子药物发现——晶泰科技建立了结合智能计算和智能实验的一体化能力，赋能药企高效的拿到临床前候选化合物（PCC）。平台整合了一条高效、完善的药物发现迭代流程，包括 AI 算法生成分子，全面评估选择性、ADMET、合成难度等关键类药性质，计算化学预测分子间相互作用，合成与验证实验等几大关键步骤，从而针对高难度靶点找到更高质量的候选分子，提高药物发现的速度与规模，实现比传统研发方法更高的成功率。

2) 大分子药物发现——晶泰科技构建了抗体与多肽等生物药的研发工具，并正在向 RNA 药物等其他研究领域拓展。以抗体为例，晶泰利用基于蛋白序列和结构提取的特征，通过 AI 的方法建立了模型，可以准确预测抗体的聚集性、粘度、溶解性、免疫原性、稳定性、表达量、翻译后修饰位点等各种可开发性相关性质，从而对不理想的性质进行改造，降低临床失败的风险。

2、药物固态研发服务

晶型预测——晶泰科技通过规模庞大的晶体虚拟堆积和高精度的能量计算，精准预测药物晶型的开发潜力和不同晶型的热力学稳定性。

固态筛选与评估——晶泰科技采用多种实验方法进行药物固态筛选，并对性质较优的固体形态进行实验室级别的放大和系统表征，系统评估为客户推荐优势药用固体形态。

晶体结构确定——晶泰科技结合实验检测数据与理论分析方法，针对未成单晶的粉末，自主研发了一整套晶体结构解析平台，解决药物固体的三维结构信息确认问题。

结晶工艺开发——晶泰科技基于对粉体特性进行深入的化学工程研究，提供专业的结晶工艺开发服务，有效提升生产效率。

标杆客户：

晶泰科技已与包括正大天晴、华东医药、华润医药、加科思医药、海思科、思路迪医药、德琪医药、开拓药业、勤浩医药、新格元生物、希格生科、百普赛斯、启德医药、轩竹生物、青煜医药、Pfizer、PhoreMost、Sedec Therapeutics、Acerand Therapeutics 等在内的多家国内外知名药企、生物公司达成新药发现合作，以 AI 算法同时驱动多个抗癌药物研发项目，并有数款新药正加速进入临床研究。如公司 AI 蛋白平台设计的肿瘤微环境特异性激活的高活性偏向性 IL-2，结合对临床需求的精准把握和对生物学机制的深刻理解，已获得优秀的初步体内外数据，有望达到同类最优（Best-in-Class）的研发标准。

综合评估：

晶泰科技作为 AI 制药国内龙头企业，在小分子临床前研究领域几乎实现全面覆盖，并积极拓展 AI 在生物药领域的应用。同时，晶泰积极通过投资并购整合上下游资源，拓展公司价值边界。长远来看，晶泰科技有望成为中国乃至全球 AI 制药大潮中的标志性企业。

医疗大数据



发展阶段：已上市

产品服务介绍：

医渡云是一家基于大数据和人工智能技术，面向医疗行业主要参与者的医疗大数据解决方案提供商，客户包括医院、药企、医疗器械企业、研究机构、保险公司、医生、患者、监管机构及政策制定者等。

公司自主研发数据智能基础设施 YiduCore，在获得授权后处理和分析来自超过 3 亿患者的超过 13 亿的时间轴医疗记录，通过建立、训练医学模型，获取医疗洞见，进而提供针对医疗行业不同类型客户的数据分析驱动型医疗解决方案。

产品技术优势：

YiduCore 的技术架构分为数据采集与整合层、数据处理与建模层、应用与解决方案层，具备可拓展性和灵活性，可支持公司或第三方开发的各种解决方案和应用程序，实现快速的产品开发和迭代。

大数据平台和解决方案：针对医院客户，通过为医院客户搭建私有云部署大数据平台，对接到医院横跨各个科室、实时更新的全量数据，数据的广度、深度和频度有助于形成高证据等级的医学知识和洞见。

针对监管机构及政策制定者客户，汇集和处理来自医疗机构和各级政府机构的多源异构数据，为政策制定和结果评估提供洞见与证据并实施人口健康管理措施。

生命科学解决方案：临床开发方面，通过重设计、轻执行的商业模式缩短临床开发所需时间、提升临床试验效率和质量。数字化营销方面，搭建从“医学研究—患者/医生教育—推广—行业认可”的闭环营销平台，帮助药企低成本、高效率完成高质量证据的生产，证明药品价值，并且可以对营销中的每个步骤进行效果追踪和数据管理，从而持续助力药企优化营销策略，提高商业成功率和投资回报率。

健康管理平台和解决方案：“因数云”，协助保险公司及经纪公司开发创新的保险产品、实现更快和更精准地承保，并帮助加快理赔流程。“因数健康”，用户通过健康管理平台咨询在线医生并可直接购买健康计划，或通过捆绑服务获得个人健康管理服务、疾病管理服务以及平台上售卖的药物或保险。凭借 YiduCore 积累的专病库、知识图谱等医学知识，该平台通过基于知识与洞见的有效诊断、治疗、研究、患者管理工具为医生赋能，使其能够更好地进行研究、随访和管理患者并提供更精准及个性化的患者护理，从而提高效率。

标杆客户：

1. 大数据平台和解决方案方面，已为 500 多家医院及不同行政级别的监管机构及政策制定者提供服务，其中头部 150 家医院渗透率超过 40%，头部 50 个城市渗透率超过 30%。

2. 生命科学解决方案方面，活跃客户达 127 家，其中全球前 20 家制药公司覆盖 17 家。
3. 健康管理平台方面，付费用户超 800 万人。

综合评估：

医渡云作为国内领先的医疗智能与大数据企业，依据以技术驱动的核心底座不断支撑公司业务板块的持续迭代升级，业务结构持续优化，实现了 ToG、ToB、ToC 业务的多元化发展，验证了公司在水大鱼大赛道下的成长确定性，未来将在持续优化的商业模式下释放巨大的潜能。

AI 医学影像



发展阶段：C 轮

产品服务介绍：

医准智能是一家致力于人工智能辅助医疗影像诊断的高科技企业。汇集国内外顶级人工智能及医疗行业精英，从解决临床的实际需求出发，致力于打造全栈式智能分析解决方案，使医生的工作更精准、高效。公司深耕先横再纵战略，横向覆盖每一个影像产品和设备，推出基于 CT、DR、MRI、超声、乳腺钼靶机等多种设备的丰富产品矩阵，纵向以医学影像单病种为切入点，从单病种到单器官，再到多部位，抓住肺癌、乳腺癌两大病种，从诊断走向临床治疗，从影像科走到临床科室，全面提升临床路径各个环节的质量和效率。

公司始终秉持成为“影像医生高效精准的 AI 助手”的初心，目前已开发了十余款 AI 产品，获得多张医疗器械二类证，并在千余家医院落地，形成规模收入。

产品技术优势：

1.胸部 CT 智能分析系统：实现包括肺结节、肺炎、肋骨骨折、纵膈肿瘤、肺大泡、气胸、肺结核、胸腔积液和支气管扩张等胸部九大病种智能检测。以肺结节为例，具备快速（18 秒检测 300-500 张 CT 片）、精准（结节检出率-99%，假阳性率-平均每位患者 2 个以内假阳性）、高效（自动快速生成图文结构化报告）、智能（自动分析患者既往肺结节影像资料，计算结节体积和面积变化）等优势。

2.乳腺智能分析系统：融合 X 线及超声分析，是业界首款乳腺全面筛查 AI 工具。效率方面，该系统可在 20 秒内完成病灶检测分析任务，大幅降低了医生阅片的工作量；精准性方面，该系统病灶检出率达 97%，病灶良恶性准确率 95%，有效地避免了医生由于视觉疲劳以及视觉敏感度不够而产生的漏诊。

标杆客户：

截至目前已服务千余家医疗机构，包括大型三甲医院、县市级医院、社区卫生中心以及体检机构在内的医疗机构，辅助检查病例超过 6,000 万，节省医生时间超过 800 万个小时。

综合评估：

尽管身处竞争激烈的 AI 影像领域，但医准智能通过优秀的产品底层设计、不断迭代、市场开拓以及快速落地走出了一条差异化道路。凭借对临床需求的深刻把握以及优秀的技术及商业化团队，医准智能有望突破重围，成为医疗影像人工智能领域领先的平台型公司。

手术机器人

微创手术机器人



发展阶段：已上市

产品与服务介绍：

图迈腹腔镜手术机器人精准度高、稳定性强，是国内首款获批的国产四臂腹腔镜手术机器人

微创手术机器人的主要产品是图迈腹腔镜手术机器人，该产品通过清晰的成像系统和灵活的机械臂，以微创的手术形式，协助医生实施复杂的外科手术，完成术中定位、切断、穿刺、止血、缝合等操作。

图迈腹腔镜手术机器人具有高精度、高稳定性、高灵活性等特点，可以有效提高手术效率和安全性，减少医生疲劳和辐射暴露风险，降低患者并发症和恢复时间。图迈 Toumai 腹腔镜手术机器人系统已于 2022 年 1 月 27 日获得国家药品监督管理局的上市批准，成为首款获 NMPA 批准上市的国产四臂腹腔镜手术机器人。

产品技术优势：

鸿鹄骨科手术机器人结合智能化技术，可为骨科手术提供术前、术中解决方案

而在骨科方面，鸿鹄骨科手术机器人于 2022 年 4 月 22 日获得国家药品监督管理局的上市批准，是第一款搭载中国企业自主研发、自有知识产权机械臂，并获准上市的骨科手术机器人。

鸿鹄骨科手术机器人结合了定制化的术前规划、精确的定位补偿等技术，可提高手术的智能化与精准度，并能够缩短全膝关节置换术的学习曲线，为骨科医生，特别是中青年医生和基层医生赋能，辅助医生解决实际临床需求。

综合评估：

微创机器人成立于 2015 年，是一家覆盖腹腔镜、骨科、泛血管、经自然腔道和经皮穿刺五大核心赛道的手术机器人公司。微创机器人针对临床微创手术真实需求，结合机器人、智能控制、传感

与信息领域的前沿研究和技术集成，提供机器人智能手术解决方案。微创机器人已于 2021 年 7 月在香港联交所主板上市，是中国首家上市的腔镜手术机器人企业。



发展阶段：A 轮

产品服务介绍：

掌握国内唯一术中 CT 与术中超声双路径技术，打造领先的经皮介入手术机器人

惟德精准成立于 2019 年 12 月，目前已累计获得超亿元人民币融资，并获得知名医疗机构本草资本、繆子财富，以及产业投资如复健投资的持续加码，公司主要核心产品肺部介入手术机器人即将进入临床试验阶段。

据了解，惟德精准由多名曾任职德国西门子、中国飞利浦、德国马普所、德国海德堡大学、瑞士伯尔尼大学等相关领域全球知名企业和高校的海归博士合作创立，团队拥有丰富的研发经验和产业资源。

在成立三年多的时间里，公司快速汇集了医学影像、人工智能、软硬件开发、先进装备制造等各领域人才，基于多年积累和快速迭代形成了以三维重建、手术规划、术中配准、手术导航与机械臂操控为核心的技术平台，落地开发了肺部、肾部经皮介入手术机器人。值得一提的是，惟德精准也是国内唯一同时掌握基于术中 CT 与基于术中超声双技术路径的手术机器人企业。

产品技术优势：

精准度高、安全性高、拓展性强，可提供软组织介入手术解决方案

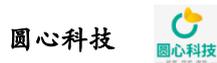
围绕软组织经皮介入手术的临床痛点，如局部麻醉下病人自主呼吸导致的手术精准度低、术中影像无法实时全自动识别靶标部位等，惟德精准基于术前、术中和机械臂三大模块技术闭环，可提供完整的高精度、全自动软组织介入手术解决方案，协助临床医生在提升手术精准度、安全性、便捷性的同时，也能够显著提高手术效率和缩短学习曲线。目前，惟德精准软组织介入手术机器人的手术精度可近亚毫米级，处于行业第一梯队。

除现有管线外，惟德精准技术平台具有较强的可拓展性，除了可从肺部、肾部向其他多个部位的软组织经皮介入手术拓展外，还可从经皮穿刺活检、消融、粒子植入等向经自然腔道多术式布局，在持续创造临床价值的基础上，进一步向全球领先的软组织介入手术机器人企业前进。

综合评估：

从全球手术机器人的产业格局来看，腔镜、骨科、神外、血管介入等赛道已有先驱企业崭露头角并取得较好市场反馈，甚至部分赛道已经形成了基本稳定的竞争格局。而在软组织介入领域，无论是肺部、肾部、肝部等部位，经皮介入术式的应用都极为广泛，但医生操作同样面临定位不精准、操作误差大、辐射风险高、术中并发症多等痛点，为手术机器人在这一领域切入、落地提供了巨大的发展机会。惟德精准作为掌握国内唯一术中 CT 与术中超声双路径技术，并打造出领先的经皮介入手术机器人企业，未来发展潜力巨大。

医疗保险科技



发展阶段：Pre-IPO

圆心科技成立于 2015 年，专注于为患者提供诊疗、用药、健康管理等一站式医疗综合服务，并基于数字化能力打造线上就医、院外购药、保险报销的新的医+药+险的产业闭环。目前，圆心科技主要有三大业务版块，分别是院外综合患者服务（DTP 药店）、供给端赋能服务（妙手医生）、创新医疗健康服务（PBM 药品福利管理）。

产品服务介绍：

院外综合患者服务：圆心科技从 2018 年开始自建 DTP 药店开展院外综合患者服务，截止 2022 年底，圆心科技拥有并经营 320 家药店，其中 261 家位于医院半径 1 公里内，85 家药房被指定为大病医保双通道药房，线下及线上药房可提供超过 5 万个品种的产品，覆盖国内 30 个省，近 400 家三甲医院，截止 2022 年 12 月 31 日，圆心科技营收 70.5 亿元，院外患者服务营收贡献比为 96.2%，同时根据弗若斯特沙利文报告，按照目前营收，圆心科技已经是中国第一大专注于处方药的综合医疗交付平台，可以说 DTP 药房是公司目前的价值基石。

供给端赋能服务（妙手医生）：妙手医生平台技术数字化能力赋能合作医院，帮助医生进行线上患者诊疗、管理以及后续随访等服务，截止 2022 年 12 月 31 日，已经与全国 396 家医院建立合作，平均每月用户平均访问量达到了 36.4 百万次，是目前国内互联网医疗头部平台。

创新医疗健康服务：此项业务分为三个方向分别是针对患者创设全病程管理及服务，成为向保险端引流带病体客群的有效方式；针对药企提供营销推广服务，提升圆心药房获取新药的能力；对险企提供理赔处理、PBM、TPA 和保险销售四大服务，依托于合作医院网络以及 DTP 药房系统，圆心科技创新性的开创了惠民保系列产品、带病险、新特药险、药品福利保险等，目前已经为 159 家保险公司及 8 家再保险公司提供服务、与保险公司合作推出 40 余款新特药保险产品、协助在超过 120 个城市推出普惠型商业健康保险，并分销合计 55 项健康保险产品，管理近 5,000 万份保单。

产品技术优势：

圆心科技以满足患者一站式医疗健康服务需求为切入点，圆心科技的每个服务版块相辅相成，并创建起一个协同的医疗健康平台，确保向患者提供全面医疗健康服务。三大业务板块形成协同效应，供给端赋能服务、医疗产业端赋能服务作为公司新增长曲线已现雏形。

标杆客户：

圆心科技已经累计和 440 多家医院达成合作，其中 170 家三甲医院，同时国内外知名的医药企业建立了战略合作，如辉瑞制药、罗氏制药、华润医药、勃林格殷格翰、协和麒麟、云顶新耀、以及多个官方慈善基金会合作，共同建立综合医疗服务平台。

综合评估：

圆心科技通过线上线下结合、院内院外联动和医药险融合的解决方案，拓展了传统医疗服务、医药流通、健康险、医疗信息化等行业边界，打造了医院、医生、药企、保司等广泛参与的，以患者为中心的数字化病程管理体系，是目前国内大健康赛道的独角兽企业，但是从营收来看，目前收入主要是 DTP 药房贡献，其他如最具价值的创新医疗服务目前还处在起步阶段，发展仍然面临不确定性，未来如何在产品、技术和服务上不断创新优化，真正打通医+药+险的产业闭环，达到最大的价值释放，还有一条很长的路要走。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
惠每科技	垂直应用	医疗科技	其他	健康医疗管理服务平台
蓝晶微生物	垂直应用	医疗科技	其他	可降解塑料生产制造商
术锐手术机器人	垂直应用	医疗科技	手术机器人	智能手术机器人研发商

4.5 数字孪生

4.5.1 行业发展趋势简述

行业定义

数字孪生是指在数字世界中创建一个同物理实体外观一致、行动一致、思想一致的数字虚拟体，实现对现实世界的监测、诊断、回溯、预测和决策控制，用于实体城市、工业等领域的规划、建设、治理和优化等全生命周期管理并提高运行效率。在新型城镇化建设和新型智慧建设的新阶段，数字孪生提供了一种全要素、全天候、全生命周期、实时感知监测、交互控制、推演预测、科学决策的颠覆性的创新理念。

技术体系上，数字孪生不是单一技术，而是以积木式组装结合了物联网、大数据、BIM、GIS、人工智能等多项前沿技术的“巨技术”，其难点主要聚焦在数据管理、信息模型和仿真分析三个环节，数据接入环节亟需政府层面统一标准，模型层面需要脱离形式主义，关注语义建模，仿真层面需要多领域建立模型库，提升算法的商业化落地能力。

回顾数字孪生技术发展历程，大致可以分四个阶段，目前已经进入壮年期：

1. 数字孪生萌芽期，以模型仿真驱动为特征。
2. 数字孪生概念期，以模型与感知控制驱动为特征。
3. 数字孪生推广期，以模型、感知、空间位置等多技术融合驱动为特征。
4. 数字孪生壮年期，以模型、位置、感知、交互、AI等技术全面融合驱动为特征。

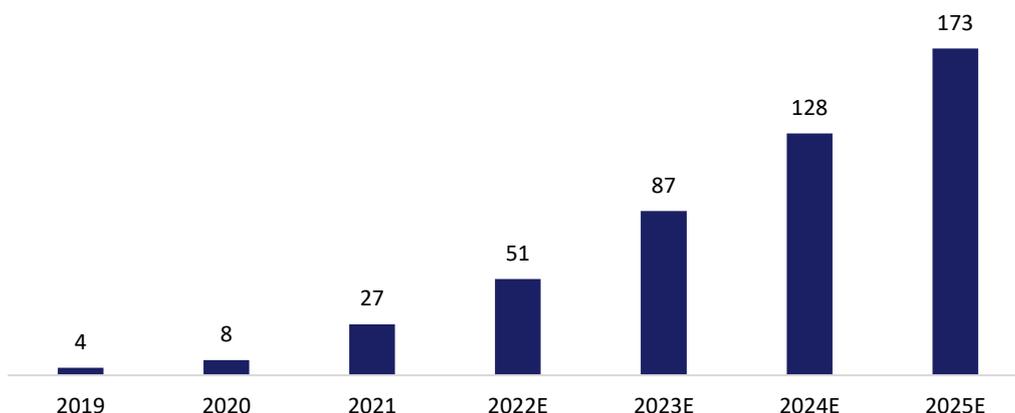
数字化转型正在经历从单个行业、单个环节、单项技术、静态为主的点状数字化转型，到技术、数据、模型共同驱动的跨行业、全环节、融合技术、时空连续的全面数字化转型转变的阶段。

市场空间

根据咨询公司 Fortune Business Insights 研判，全球数字孪生市场在 2021 年达到 68 亿美元，随着数字孪生应用场景的宽度不断拓宽，从目前应用较为成熟的工业、城市、交通等行业向水利、医疗等行业不断延展，有望在 2029 年跃升至 965 亿美元，2022 年-2029 年全球市场规模年均增速超过 40%。

国内市场方面，据艾瑞咨询统计，2021 年我国数字孪生城市市场规模约 27 亿元，2022 年我国数字孪生城市市场规模预计将突破 50 亿元，主要建设内容包括城市信息模型（CIM）平台的基础建设和交通、地下空间、安防应急、环保水务等领域的 G 端（政府和事业单位）市场应用，以及工业园区、住宅小区等 B 端市场应用。

2019-2025年中国数字孪生市场规模及预测（亿元）



资料来源：艾瑞咨询

竞争格局方面，中国数字孪生产业链尚处于发展期，行业集中度低，主要分为三大板块：

1. 底层架构研发商：城市领域包括超图软件、大势智慧、飞渡科技等，工业领域包括卡奥斯、树根互联和 Unity 中国等，该类玩家战略性布局底层 PaaS 平台，相关业务的毛利率较高；
2. 工业软件研发商：城市领域包括广联达、云建信等，以 BIM 软件为主，工业领域包括中望软件、云道智造等，以 CAD/CAE 软件为主，该类玩家有非常强的国产替代机遇；
3. 行业应用提供商：城市领域包括数字政通、开普云、51World 等，工业领域包括宝信软件、睿呈时代等，该类玩家提供上层的行业应用，往往直接面向终端客户。



城市数字孪生业务的开展往往需要总包方获取项目，再分包给上述企业，常见的总包方如下



驱动因素

1. 城市日常管理亟待优化，客户付费意愿强

在统一协调方面，随着城市人口的增多，城市的管理优化成为必然，住房、教育、交通、医疗等资源的分配必须考虑对居民和环境的全方位影响，因此需要聚合政务、公安、交通、水务和环保等多部门的数据综合决策；

在设施运维方面，人口的增加也显著降低城市桥梁道路的使用寿命，容易造成坍塌，同时城市也需要管理水坝、发电站等基础设施，以保障充足的水源和水源供应，因此相关设施需要及时运维、事故预警；

在低碳环保方面，城市管理者需要实时的系统来监控城市内园区和工业区的碳、污水、废气等的排放情况，以避免以后需要支付更高的环境清理费用。

2. 一线城市大力投入智慧城市领域，带动数字孪生行业的发展

据 IDC，中国的智慧城市建设预算在 2019 年已经突破了 211 亿美元，而随着宏观政策的出台，北上广深纷纷加大了智慧城市相关的部门投入，政府预算大幅提升，增加的政府预算主要用于政务云、智慧交通、智慧教育、建筑 BIM 等领域，2021 年，数字孪生被写入“十四五”《纲要》，同年的“十四五”国家信息化规划提到当前智慧城市建设存在“数字经济与实体经济深度融合不够”的问题，数字孪生或成为下一阶段城市化建设的破局点。

3. 工业领域面临数字化转型，成熟的数字孪生技术赋能企业降本增效

数字孪生的应用贯穿了工业制造的各个流程，在研发阶段，利用数字孪生可以为工业生产建立起虚拟空间，工程师不仅能看到产品外部变化，更使内部零件动态的观察成为可能。数字孪生在生产过程中可以提供整个工厂的完整可见性，提供的有关流程的视图清晰地说明了哪里需要关注以及哪里可以进行连续的流程改进，帮助制造商看到、理解和改善制造过程。在后期的设备运维，企业能通过运行数据进行连续采集和智能分析，预测维护工作的最佳时间点，提供维护周期的参考依据。同时物联网（IoT）和工业 4.0 制造概念的发展为如何使用实时数据更好地控制和优化生产开辟了新的可能性。

发展趋势

趋势一、数字孪生企业凭借坚实的行业应用案例、数据和渲染引擎底座，进军元宇宙领域

随着元宇宙概念的爆火，51 World 和优诺科技等上层行业应用企业从 2022 年开始纷纷开发元宇宙产品，产品形态主要为虚拟会议室、虚拟人和虚拟展厅，将原有的互联网从 2D 转为 3D，目前行业产品仍在内部测试中，尚未进行商业化落地，核心收费逻辑是替代原有的会议系统、3D 展示沙盘等。

此外，以飞渡为代表的底层架构研发商也在积极布局元宇宙领域，飞渡 2022 年推出了太极开发者平台，面向个人及中小企业用户提供 3D 数据资产的建设服务，功能包括 3D 数据资产的自动建设和交易平台，飞渡科技在太极开发者平台中加入了独创的 AI 基元重建技术，根据倾斜摄影数据自动生成楼宇和建筑的模型，成为城市领域 AIGC 的领航者。

趋势二、数字孪生底座平台基础设施化，逐渐形成政府引导、企业共建模式

基于城市全量数据要素融合与全面技术能力整合，数字孪生底座平台将以城市数字孪生体以及低代码环境支撑城市级、行业级、园区级、企业级、个体级数字孪生应用场景搭建，尤其在交通、能源、水利、园区等领域数字孪生进程正处于加速背景下，底座平台逐渐成为城市级新型基础设施。数字孪生底座平台需要政府引导，整合多条技术路线企业技术能力，吸引上下游企业合作建设，并最终为城市相关应用领域提供公共应用能力，不断迭代创新数字孪生应用场景，形成政企良性合作模式。

趋势三、数字孪生可视化与仿真分析向超大规模、多尺度发展

数字孪生是对物理世界时空维度的“全息化”重构，是从宏观到微观的多尺度融合，是多要素的叠加，是将物理世界变为可感知、可计算、可交互的基础。大规模、多尺度的数字孪生可视化与仿真分析将成为城市、工业、交通等多类行业共性需求，但由于物理世界的连续性和复杂性，例如地理空间、数据科学、生物医药等跨越多个时间和空间尺度，全息精细的刻画和模拟仿真此类问题或系统均面临很多挑战。多尺度建模、分布式高性能计算成为解决此类问题必备的技术，同时随着数据驱动的机器学习方法的发展，以及物联网技术使得更多的物理要素实现数字化，融合机器学习、多尺度建模以及分布式计算技术，为解决大规模、多尺度数字孪生的建模、仿真模拟和可视化提供了无约束创新的潜力，也为系统自身具备可持续进化提供了无限可能。

趋势四、XR 技术与数字孪生技术深度融合应用

随着 Quest 2 销量超过 1000 万，一体机形式的 VR 头显有望替代过去的 PCVR 和 VR 盒子等形态，成为 VR 的主流。一体机 VR 正向算力更高、交互更便捷、体积更轻便方向发展，结合 5G 网络、实时渲染等技术，可以在工厂安全培训、矿场安全教育、消防减灾教育等领域为数字孪生提供沉浸式的实时的交互和立体呈现。AR 在工厂巡检、员工培训等方面，结合 5G 网络、实时渲染等技术，在设备巡检场景下，巡检人员能够借助 AR 显示的数字孪生来进行巡点检应用，通过基于真实物理设备的数字孪生，实时了解整体设备内外的运行情况，免去查看翻阅数据纪录的麻烦，并且借助 AR 来进行远程指导维修，显著提升运维效率的同时，规避潜在风险。

代表企业

PICO VR 

发展阶段：字节收购（2021 年 8 月）

产品服务介绍：

Pico 主营业务为 VR 一体机的研发、生产和销售，覆盖产业上下游，聚焦消费者游戏与影音娱乐场景。

硬件产品：VR 一体机。2023 年 4 月 PICO VR 一体机 PICO 4 Pro 正式上市。作为国内首款同时支持眼动追踪和面部追踪技术的消费级 VR 产品，PICO 4 Pro 可以实现智能无级瞳距调节、真人表情模拟、视线交互及视线追踪渲染等功能，此外还推出了还有 Neo 系列和 G 系列产品。

软件产品：PICO OS 5.0 基于 Android 定制开发，是专为 VR 一体机所设计的操作界面系统。PICO OS 5.0 针对 VR 游戏、影音和交互操作进行了深度优化，让虚拟现实设备的使用体验更加简洁、流畅，内置数万小时的合作影视资源与丰富的 VR 游戏与应用。除此之外还有串流游戏助手、Pico 投屏等。

产品技术优势：

交互操作能力：PICO 4 Pro 通过在头戴内侧增加 2 颗眼动追踪红外摄像头和 1 颗面部追踪红外摄像头，可以高速捕捉眼部、面部动作的变化，再结合不同的算法方案实现了眼动追踪和面部追踪两项全新技术，为用户带来了真人表情模拟、智能无级瞳距调节、视线交互和视线追踪渲染等功能。

成员记忆能力：其中智能无级瞳距调节即 PICO 4 Pro 可以智能记录用户的瞳距并快速完成调整，此外它还能够记忆多人瞳距，让家庭成员共享设备时也能快速进入 VR 世界，无需重复检测。PICO 4 Pro 是国内首个实现该功能的消费类 VR 一体机。

标杆客户：

根据 36 氪，Pico 2022 年的销量为 70 万台以上，2023 年全年的销量目标为 50 万台左右，其中，国内 C 端销量目标为 35 万台，B 端市场为 15 万台。截止 2021 年 5 月，Pico B 端业务已经扩展到全球 40+ 国家和地区，触达 3,000+ 客户，覆盖 K12 教育、职业培训、展览展示、医疗辅助等多个行业。

在全球医疗辅助领域，Pico 已服务头部客户超过 40 家，超过 10 万名患者体验了 Pico 与合作伙伴一同提供的疼痛与焦虑管理的临床解决方案。

在全球教育培训领域，Pico 服务 B 端客户也已超过 1,000 家，已有百万人次体验过 Pico VR 与合作伙伴带来的沉浸课程。

综合评估：

Pico 为全球第二 VR 制造商，对标 Oculus 占据国内领先地位。Pico 并入字节跳动的 VR 相关业务，获得大量抖音渠道曝光及内容引入补贴。大量资金技术人才注入，加速 Pico 产品软硬件迭代，补齐和 Oculus 在系统，软件，生态，追踪算法上的差距。

2023 年 2 月，Pico 与看到科技（3D 全景 VR 影像技术品牌）、抖音开放平台达成合作，打通一键 3D 全景 VR 直播，Pico 对全景 VR 领域的投入将带动国内全景三维技术行业的发展。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
Unity 中国	垂直应用	数字孪生	底层平台	实时 3D 内容开发平台
Yahaha	垂直应用	数字孪生	底层平台	时实数字娱乐 UGC 平台
小冰	垂直应用	数字孪生	软件工具	领先的跨平台人工智能机器人

爱奇艺 VR	垂直应用	数字孪生	硬件终端	VR 影视服务提供商
光舟半导体	垂直应用	数字孪生	硬件模组	光波导系统提供商
优锆科技	垂直应用	数字孪生	行业应用	可视化管理软件和互联网服务提供商
睿呈时代	垂直应用	数字孪生	行业应用	全息大数据整体解决方案提供商
即构科技	垂直应用	数字孪生	行业应用	提供高品质语音视频云服务
其乐无穷（当红齐天）	垂直应用	数字孪生	行业应用	VR 与 AR 线下社交娱乐体验服务提供商
51world	垂直应用	数字孪生	行业应用	计算机图形学为基础的原创科技公司
开普云	垂直应用	数字孪生	行业应用	内容管理云计算解决方案及服务提供商

4.6 汽车数字化

随着科技的飞速发展，汽车从传统的四轮出行工具逐渐演化为具有丰富功能的超级计算终端，智能网联汽车渗透率逐年提升。上游软硬件日趋成熟加速整车电动化、网联化、数字化、智能化进程，并带动云和网联产业发展。

汽车数字化产业链上游包含各类汽车芯片和汽车产线。其中芯片分主控芯片、功率芯片、通讯芯片、传感器芯片和存储芯片，主控芯片壁垒相对高；汽车产线包括以研发设计和生产控制为主的软件以及汽车生产装备、生产线、机器人等硬件。

汽车数字化产业链中游包含三电系统（电池、电机、电控）、底盘、车身、智能座舱、自动驾驶以及汽车数字化软件。其中自动驾驶又包括各类传感器（单目摄像头、双目摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等）、高精地图和定位系统、域控等解决方案。

汽车数字化产业链下游包含以乘用车和商用车为代表的的主机厂以及维保、汽车金融保险、能源充换电服务等汽车后市场。

在本报告中，我们根据发展前景和市场规模重点选取几个板块进行研究：汽车芯片、自动驾驶、智能座舱、汽车数字化软件、域控制器、底盘，各细分板块发展趋势如下：

- **汽车芯片**：系统级 SoC 芯片逐渐成为主控芯片主流，功率半导体从传统 IGBT、MOSFET 向 SiC、GaN 发展，技术升级和国产替代是汽车芯片近年发展的两大主线
- **自动驾驶**：随着供应链上游软硬件的成熟，ADAS 智能驾驶有望更快速落地，但开放道路高级别 L4/L5 自动驾驶落地短期内仍有较大挑战
- **智能座舱**：整车数字化程度逐渐加深，不断提升体验感、舒适感和智能感，智能座舱是主机厂实现差异化的重点之一，AIGC 将深度融入智能座舱，automobile-native 超级 APP 有望出现
- **汽车数字化软件**：汽车领域软件定义趋势愈发明显，软件厂商面临主机厂自研的“危”与乘数字化东风的“机”
- **域控制器**：电子电气架构逐渐从分布式到域集中、域融合到集中式转型，目前域集中域融合还处于相对中早期阶段
- **底盘**：线控底盘、空气悬架等有望加速渗透并伴随国产化率提升

4.6.1 汽车芯片

行业定义

汽车芯片是指用于车体汽车电子控制装置和车载汽车电子控制装置的半导体产品，大致可以分为主控芯片、功率芯片、存储芯片、通信芯片以及传感芯片五大类。相对于小飞机和工业级半导体，车规级芯片对产品的可靠性、一致性、安全性、稳定性和长效性等要求都有更严格的标准。

1) 从技术层面看，车载芯片的数量和集成度是受到多种因素影响的。一方面，随着智能化、网络化、数字化等趋势的推进，汽车功能不断增加，需要装载更多的芯片。另一方面，硬件系统结构的优化和创新对芯片的尺寸、功耗、兼容性提出了更高的要求，这就促使芯片设计要更加简洁、高效和统一，这推动了 SoC 系统级芯片的应用。因此，在技术发展过程中，芯片数量的增长绝不是无止境的，而是会根据不同场景和应用需求进行合理调整和平衡；同理，集成也不是无止境的，在发展的过程中，“一增一减”最终会达到平衡，硬件永远在集成，芯片也在集成，但是在集成的过程中，率先产生的先进工艺产生价值溢价，逐渐在一个先进制程的节点降低成本，最终达到平衡。

2) 从市场层面来看，芯片的制造工艺和成本效益也是受到多种因素影响的。一方面，半导体产业链条的完善和竞争激烈化，对芯片质量、速度、稳定性等方面提出了更高的要求，这就促使芯片制造采用更先进、精密和规范化的工艺流程，并且能够享受到相应工艺节点的价值溢价；另一方面，市场需求量增大、产品生命周期缩短等因素影响下，降本的压力逐渐增大，并且在某些领域已经达到或接近技术极限（如传统汽车 MCU），这就促使芯片制造在某些工艺节点上需要进行规模扩张以及降低单位成本。因此，在市场发展过程中，“先进与廉价”并不是互斥或冲突地进行，而是可以根据不同产品类型和市场阶段进行选择与达到平衡。

市场空间

最具代表性的汽车芯片当属车规级 MCU 市场以及域控制器的 SoC 芯片市场。

随着新能源汽车渗透率不断上涨，全球的 MCU 需求旺盛，根据中商产业研究所预测，预计到 2025 年，全球市场规模将达到近 120 亿美元，而我国市场规模将达到 42.74 亿美元。

随着域控制器的落地和 L3 及以上自动驾驶的成熟，传统 CPU 将无法满足智能汽车的算力需求，将 CPU 与 GPU、FPGA、ASIC 等通用/专用芯片异构融合，集合 AI 加速器的系统级芯片 (SoC) 市场需求旺盛，主要分为智能座舱及自动驾驶芯片。根据 IHS 数据，预计 2025 年全球 SoC 市场规模将达到 82 亿美元，并且 L3 级别以上自动驾驶预计 2025 年之后开始大规模进入市场，到那时有望带动主控芯片市场快速扩容。

在当前在产车辆的实际应用中，汽车芯片的市场主要集中在控制类、电源类和驱动类，这些领域是国际巨头的优势所在。汽车芯片行业已经呈现出两极分化的趋势，前五名企业占据了大部分的市场份额，而其他一些企业则在局部领域有所突出；随着半导体行业的发展，国产汽车芯片行业也将经历一个淘汰和并购的过程，从而实现产业优化。

驱动因素

新能源车重塑汽车产业链使得汽车芯片含量以及重要性成倍提升。其中，汽车智能化的大趋势也将带动汽车芯片快速成长，包括主控芯片、存储芯片、功率芯片、通信与接口芯片、传感器等芯片，整车芯片总价值量不断攀升。

国产替代风潮使得许多芯片的初创企业和传统芯片厂商涌入赛道。在新冠疫情和中美贸易战等因素冲击下，汽车行业曾步入“缺芯周期”，中国汽车行业的目前大部分芯片仍来自海外供应商，瓶颈状态凸显。供应短缺形势下给了不少国内芯片企业难得的机会，进入这个赛道。

发展趋势

- 1) 系统级 SoC 芯片逐渐成为主控芯片主流及自动驾驶和智能座舱域控核心
- 2) 功率半导体从传统 IGBT、MOSFET 向 SiC、GaN 发展

4.6.2 自动驾驶

行业定义

自动驾驶，又称无人驾驶、电脑驾驶或轮式移动机器人，是依靠计算机与人工智能技术在没有人操纵的情况下，完成完整、安全、有效的驾驶的一项前沿科技。

市场空间

根据艾媒咨询统计，2022 年无人驾驶汽车市场规模 100.4 亿元，年复合增长率 CAGR 将在未来三年呈现明显增长，预计 2025 年市场规模将达到 268 亿元。

驱动因素

2022 年，自动驾驶领域大事不断，小鹏汽车成立自动驾驶子公司 Robotaxi，华为自动驾驶团队几度传闻要被大众汽车收购，越来越多的车企将自动驾驶作为核心竞争力之一，在技术和模式上不断向前推进，并且成为各大企业、乃至全球各个国家与地区认可、笃定的发展方向。

自动驾驶行业确定性高，技术不断迭代演进。国内自动驾驶技术的发展已相对成熟，有全栈自研的主机厂，以蔚来、小鹏、理想为代表的造车新势力；也有提供整套解决方案的供应商，以百度、地平线及博世为代表，还有众多细分辅助驾驶的玩家们。从近几年自动驾驶的发展轨迹看，算力芯片、多冗余传感器、高精度地图、软件算法等软硬件的日渐成熟都是推动自动驾驶技术跨越 0 到 1，从无到有的关键推动力，现阶段各家的辅助驾驶水平已经进入自动驾驶 L2+ 的水平，并以 L3 为分水岭，未来向着更高级别的自动驾驶迈进。

多地颁发智能网联汽车商业运营资质，Robotaxi 商业模式逐渐闭环。Robotaxi 从产品研发到商业落地需要经历多个阶段的道路测试与应用测试，收费运营是其实现商业落地的关键环节。2022 年以来，阳泉、长沙、上海、广州、北京等地陆续发放智能网联出租示范运营资质，萝卜快跑、滴滴出行、AutoX、享道出行等平台获批在划定区域内提供无人驾驶收费出行服务。其中，上海浦东、北京亦庄等地已经开放全无人自动驾驶收费运营试点。

生态链整合强化，“合作+自研”加速智能化发展进程。汽车智能化发展是大势所趋。各品牌聚焦 L2/L3 级别技术，陆续发布具备记忆泊车、高速领航、城市领航等智能辅助驾驶功能的新车型。智能化技术将成为车企的核心竞争力。在相关技术涵盖广、壁垒深的情况下，诸多车企一边加大核心技术自研力度，一边以产业投资、成立合资公司、联合共研等形式与自动驾驶生态链企业建立合作，完善智能汽车产业链布局。速腾聚创、黑芝麻智能、地平线等优质企业均收获多家汽车厂商投资。

随着芯片、域控制器等供应链上游软硬件市场的成熟，自动驾驶 ADAS 元年到来。随着自动驾驶技术进入快速发展期，搭载 L1/L2 级别 ADAS 功能的汽车进入大规模量产，根据数据统计及 IDC 预测，

2022年1-11月搭载L1级ADAS的汽车销量为38万辆，搭载L2及L2+级ADAS的汽车销量为207万辆，总计245万辆，预计到2025年，L1-L5级ADAS汽车出货量预计将达到约1362万辆，因此L1/L2级别的ADAS功能的市场渗透率将快速提升，而L3/L4级别自动驾驶系统仍处于小规模原型测试阶段。而ADAS功能市场渗透率快速的提升主要来自几个方面的驱动力：1) ADAS相关的软硬件技术越来越成熟和稳定，成本也越来越低，比如毫米波雷达跟五年前相比下降了超过50%，以及由于集中式ADAS域控制器方案的出现，使得单车所需芯片数量变小，成本变低，但仍能支撑复杂的传感器数据融合算法；2) 一些基本的ADAS功能（比如AEB）被纳入了各国的汽车评测体系，在客观上极大的推动了ADAS功能的普及；3) 中低端车竞争加剧，ADAS功能可以有效地提升品牌的科技感和驾车体验，使得搭载ADAS的车型更受欢迎。

对于供应链下游的玩家来说，自动驾驶的商业化分水岭将来到。技术的先进性和商业化应当是互相促进、螺旋上升的，成功实现商业化的公司将成为汽车、交通行业内的巨头；反之，未找到合适的商业化路径的公司将面临研发成本高企，难以为继的困境。当下自动驾驶商业化场景主要分为2C类和2B类。对于2C场景里的Robotaxi赛道由各大巨头牢牢占据着领先地位，包括国内的百度Apollo、小马智行等，目前小马智行已在全球范围内积累了超过1000万公里的自动驾驶公开道路测试里程，并且仍在扩大中，但目前Robotaxi领域的运营区域、运营时长、运营规模仍有较大限制，服务能力无法快速扩大，Robotaxi赛道的商业化仍有较长的一段路要走；而2B类自动驾驶覆盖的场景更加丰富，分为特定重复性工作场景自动驾驶应用以及专用车辆，如自动化工厂的自动配送机器人、无人仓库的自动驾驶搬运机、矿山自动驾驶卡车等；以及干线物流及末端配送这类与日常交通环境联系紧密，所面临的路况、环境也更为复杂，目前2B类自动驾驶商业化下的个别细分场景已经到了行业爆发的拐点前夜，技术积累及对场景的理解已经使得头部企业有了标准化、精细化的产品能力，能够在规模化阶段到来前找到兼顾投入产出效率和成功率的平衡点，而这是2B类自动驾驶商业化可持续性的充分条件，预计2023年开始，自动驾驶将进入商业化深水区，各场景下的头部企业都值得关注。

发展趋势

- 1) 以L2/L3为代表的自动驾驶有望更快速落地，开放道路L4/L5商业化路仍漫长。
- 2) 双目摄像头凭高精度带来的安全及与空悬结合带来的舒适度等优势随成本下降渗透率有望进一步提升。
- 3) 4D毫米波雷达通过增加高度信息、提高角分辨率、大数据量提升成像效果将从助攻向主力角色演进。
- 4) 激光雷达将呈现从ToF测距到FMCW、机械式到固态、905nm到1550nm激光器的发展趋势。
- 5) 传感器未来将随自动驾驶落地级别提升呈现融合大趋势各有所长。

4.6.3 智能座舱

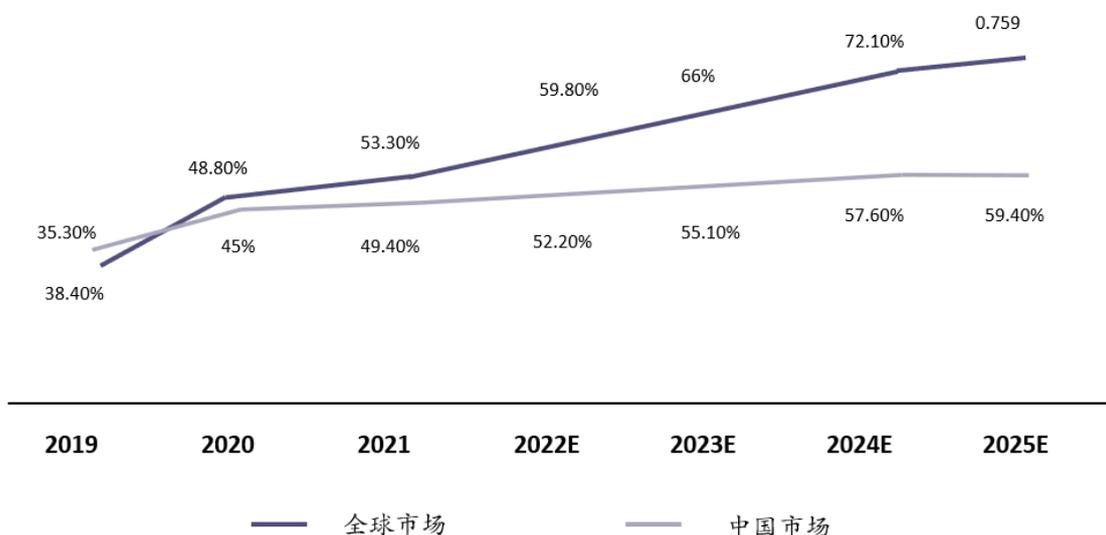
行业定义

智能座舱是驾驶舱配备智能化、网络化的车载产品，能够实现人、车、路、云全方位智能交互的汽车座舱。

市场空间

根据 IHS 预测，全球智能座舱市场规模从 2021 年的 420 亿美元增长到 2030 年的 681 亿美元，2021-2030 年 9 年复合增长率为 5.52%；中国在全球市场的份额将上升到 37%，是全球最主要的智能座舱市场。中国智能座舱增速明显高于全球平均水平，根据中研普华研究院数据，预计市场规模 2021 年达到 99 亿美元；2030 年预计达到 247 亿美元 2021-2030 年 9 年复合增长率达 10.69%。

2019-2025 年智能座舱新车渗透率趋势



数据来源：IHS Markit

驱动因素

- 1) 智能座舱是商业模式创新的产物，增加产业链利润空间。智能座舱带来的不仅是产品的创新，也是车企造车思维、行业商业模式的创新。从盈利模式看，智能座舱带来的全生命周期服务收入贡献车企盈利：OTA、服务订阅、功能解锁等服务在网联基础上可以实现不断的迭代和更新，持续产生收入。
- 2) 不同行业玩家紧密生态协同，推动智能座舱融合突破。传统主机厂倾向于合作模式布局智能座舱，新兴车企则倾向于自研。不同行业的玩家在智能座舱领域达成合作使得关系更加紧密，基于差异化优势，共研生态，成立合资公司或推出合作车型。
- 3) 用户体验需求催生智能座舱人机交互环境。智能座舱是智能驾驶、全车娱乐和人工智能的关键接口。处于驾车安全考量，现阶段趋势为综合运用全场景语音、生物识别、手势等交互模式，实现座舱自主建立人机交互，避免分散驾驶员注意力。

发展趋势

- 1) 软件定义汽车衍生出 Tier0.5 模式，座舱单品 Tier1 向 Tier0.5 转型，更偏从应用场景出发提供高度集成化和定制化座舱方案
- 2) 座舱功能复杂化、智能化及交互高频化推动多芯向高性能单芯发展，解决跨芯信号延迟、系统割裂等问题
- 3) AI 技术不断突破持续赋能提升座舱交互体验和智能化水平，多模态交互涌现
- 4) 智能座舱将成为继智能手机后下一个超级流量入口，未来有望实现规模化变现
- 5) HUD、流媒体后视镜渗透率逐渐提升，AR HUD 将成为未来主流

4.6.4 汽车数字化软件

行业定义

软件架构自上而下分别为应用软件层、中间件层、操作系统层。

市场空间

中国软件行业协会白皮书统计，2018 年全球汽车软件市场规模仅 65.4 亿美元，2022 年该数据或达到 215.17 亿美元，2023 年预计将超过 275 亿美元；中国汽车软件行业 2018 年市场规模为 171 亿元，2022 年达到 264 亿元，预计 2023 年可能会增长至 351 亿元，同比增速 33%。其中，亿欧预测中国智能汽车基础软件市场 2022 年预计实现 46.2 亿元的市场规模，2025 年汽车基础软件市场规模将达到 142.5 亿元，CAGR 为 46%

驱动因素

- 1) 汽车数字化软件可以在多个环节控制成本：例如，无人驾驶 AD 和高级驾驶辅助系统 ADAS、车身和舒适系统、底盘控制系统、信息娱乐和互联系统等。从底层到生态和云端的打通不仅能带来协同降本，还丰富人机交互的用户体验，“软硬分离”成为行业共识。
- 2) 自动化和数字化的安全稳定对汽车数字化软件提出更高的要求。在自动化方面，智能传感器的应用正在向“中央计算系统”靠拢，这对可靠性、处理能力和数据存储提出了更高的要求。再比如在共享出行应用方面，围绕共享所有权、数字密钥、身份验证、车辆个性化功能等方面的需求，将为汽车软件带来两位数的增长。
- 3) 政策鼓励智能网联汽车发展，软件定义汽车。《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》明确指出：“突破新能源汽车高安全动力电池、高效驱动电机、高性能动力系统等关键技术，加快研发智能网联汽车基础技术平台及软硬件系统、线控底盘和智能终端等关键部件。”

发展趋势

- 1) 汽车操作系统开源化和中间件标准化逐渐成为主流，软硬件解耦便于主机厂自身开发更丰富的应用软件形成差异化无需考虑底层架构
- 2) 未来车路云一体化操作系统是大趋势，出于安全考虑政府最终会控制后台
- 3) 汽车数据复杂多样，未来数据烟囱将被打破，多源异构数据实现打通融合，智能化分析成为可能
- 4) 远程诊断将逐渐替换传统诊断成为新的趋势

4.6.5 域控制器

行业定义

域控制器 (Domain Control Unit, DCU 的出现是汽车 EE 架构从 ECU 分布式 EE 架构演进到域集中式 EE 架构的一个重要标志。域控制器是汽车每一个功能域的核心，它主要由域主控处理器、操作系统和应用软件及算法等三部分组成。平台化、高集成度、高性能和良好的兼容性是域控制器的主要核心设计思想。依托高性能的域主控处理器、丰富的硬件接口资源以及强大的软件功能特性，域控制器能将原本需要很多颗 ECU 实现的核心功能集成到进来，极大提高系统功能集成度，再加上数据交互的标准化接口，因此能极大降低这部分的开发和制造成本。

市场空间

根据佐思产研的预测，2025 年全球汽车 DCU (座舱+自动驾驶) 出货量将超过 1400 万套，2019-2025 的年增长率高达 50.7%。

驱动因素

市场层面对域控制器有较强的用户需求支撑。更多更好的 ADAS 功能和智能座舱与信息娱乐功能这些新功能可以显著提高整车的科技感和用户体验，因此也是车厂在开发新车型时的投入重点。

车厂对供应链管理的平台化和标准化的要求。域控制器需要一颗性能更强、集成度越高的主控处理器来作为其大脑，更多原本通过分离 ECU 实现的功能现在可以放到域主控处理器上来实现，也因此就能更加节省功能域里所需的 ECU 用量和其它硬件资源。更高的集成度可以更主机厂供应链管理实现 ADAS 域控和相关零部件平台化和标准化的要求。

发展趋势

- 1) 分布式模块化 ECU --> 域集中 --> 域融合 --> 集中式中央处理架构转型，域融合中“智驾+智舱”、“底盘+车身+动力”两类成为主流

- 2) 单点软件/硬件能力外延到软硬件一体解决方案
- 3) 车内通信将由 LIN/CAN 总线向以太网发展，满足高速传输+低延迟
- 4) 主机厂为把控核心竞争力逐渐开始“自研+代工”模式

4.6.6 底盘

行业定义

作为传统汽车底盘系统的升级，智能底盘是为自动驾驶系统、座舱系统、动力系统提供承载平台，本质是人机解耦，是自动驾驶的基石。

市场空间

- 1) 底盘是汽车的重要基础，分为传动、行驶、转向和制动四大系统。根据 Market Monitor 预测，2022 年全球汽车底盘系统市场规模达到了 4866.22 亿元，预估 2028 年市场规模将以 7.91% 的增速达到 7682.98 亿元
- 2) 放眼中国市场，根据 Frost & Sullivan 数据，传动轴、轮毂单元、等速万向节、悬挂以及减振器等五类产品的后市场规模均保持了快速增长的势头，2022 年到 2026 年年复合增长率均在 10% 以上。

驱动因素

- 1) 技术驱动底盘电动化演进，线控技术成为关键。线控技术的发展推动智能底盘阶段性发展：第一阶段面向底盘纵横向协同线控，实现 OTA；第二阶段以软件定义底盘为基础，实现纵横垂三向协同线控，具备动力学控制全功能的冗余备份；第三阶段满足高度集成的软件定义底盘条件，具备主动控制、自适应、自学习能力。
- 2) 低碳需求推动底盘轻量化转型，一体化压铸技术成型。底盘系统降低簧下质量有助于提升体验感和汽车性能。对于电动车来说，减重可以增加续航里程，降低整车成本 20-40%。一体化压铸由于减少零部件的生产线数量、集成化并减少焊接环节的工序、缩短生产周期等优势，不断被应用到更多车型。
- 3) 网约车规模的快速扩张为中国汽车底盘后市场的加速发展提供了可能。网约车行驶里程显著多于普通私家车，其底盘零部件更换需求更多。

发展趋势

- 1) 汽车底盘正向着轻量化、集成化、智能化、电动化大趋势发展
- 2) 线控制动、线控转向会随高级别自动驾驶逐渐成熟加速渗透，集成度最高的 one-box 将逐渐成为主流
- 3) 厂商从不同单品切入逐渐横向拓展产品线，未来提供底盘完整解决方案的巨头有望诞生

4.6.7 代表企业

汽车芯片

地平线



发展阶段：战略融资

地平线是全球瞩目的人工智能企业之一，拥有一支软硬兼顾，同时具备有算法、芯片和云架构三方面研发能力的强大团队。作为自动驾驶行业的先行者，地平线在图像识别领域获得过多项世界第一，比如曾获 ImageNet 图像识别测评第一名等等。

产品技术优势：

地平线自主研发兼具极致效能与高效灵活的边缘人工智能芯片及解决方案，可面向智能驾驶以及更广泛的智能物联网领域，提供包括效能边缘 AI 芯片、丰富算法 IP、开放工具链等在内的全面赋能服务；地平线具有世界领先的深度学习和决策推理算法开发能力，可将算法集成在高性能、低功耗、低成本的边缘人工智能处理器及软硬平台上；同时自主设计研发了创新性的人工智能专用处理器——Brain Processing Unit(BPU)，提供设备端上软硬结合的嵌入式人工智能解决方案。

标杆客户和商业化进程：

2019 年 8 月，地平线发布了车规级 AI 芯片征程 2，又在之后的 2 年发布了征程 3 和征程 5；征程 2 和征程 3 小算力芯片出货量已经超过 100 万片；但是征程 5 算力虽已达到上百 TOPS，但到目前为止，还没有量产上车。

黑芝麻智能



发展阶段：战略融资

黑芝麻智能科技是一家专注于视觉感知技术与自主 IP 芯片开发的企业。公司主攻领域为嵌入式图像和计算机视觉，提供基于光控技术、图像处理、计算图像以及人工智能的嵌入式视觉感知芯片计算平台，为 ADAS 及自动驾驶提供完整的商业落地方案。

产品和技术优势：

黑芝麻走和特斯拉、高通、Mobileye、华为等相同的 ASIC 技术路线，面向自动驾驶相关主流的网络、模型、算子进行开发，与通用 GPU 相比，在相同性能之下，它的面积更小，意味着成本更低，功耗更小，也会成为未来更主要的方向。

标杆客户和商业化进程：

2022 年 5 月，黑芝麻智能与安徽江淮汽车集团股份有限公司达成平台级战略合作。江汽集团旗下思皓品牌的多款量产车型将搭载黑芝麻智能华山二号 A1000 系列芯片，已经陆续量产上市。

自动驾驶

百度 Apollo



发展阶段：母公司已上市

公司从 2013 年开始投入自动驾驶研发。截至 2022 年底，百度 Apollo 已经形成四大业务板块：面向整车厂的智能汽车解决方案 ASD、智能汽车“集度汽车”、智慧交通 ACE 和 Robotaxi“萝卜快跑”；并且于 2022 年 11 月 29 日，百度在 Apollo Day 上发布了新一代 Apollo 自动驾驶地图，以及文心大模型落地应用于自动驾驶的技术。

产品技术优势：

从第五代车开始，百度 Robotaxi 将与量产乘用车 ANP 采用基本一致的传感器方案，包括 12 个摄像头、6 个毫米波雷达和 12 个超声波雷达。除此之外，百度 Apollo 已经与合作伙伴定制了 2 款激光雷达，1 款为机械旋转式激光雷达，1 款为混合固态激光雷达，分别用在 Robotaxi 方案和升级的 Apollo ANP 方案中。

标杆客户和商业化进程：

百度布局 Robotaxi 的时间最早，在运营范围、车队规模、用户人数等方面已具备深厚积累⁵。截至 2022 年底，百度 L4 自动驾驶运营测试里程累计已经超过 4000 万公里；拥有自动驾驶专利 3477 件，连续四年全球第一。萝卜快跑已在北京、深圳、武汉、重庆等城市开展自动驾驶商业化出行服务，其中重庆、武汉已经实现全无人商业化运营。截至 2022 年第三季度，萝卜快跑累计订单量超 140 万。

小马智行



发展阶段：D 轮

小马智行于 2016 年底在美国硅谷成立，已在中美两国同时布局，落地自动驾驶技术。是国内 Robotaxi 领域最早成立的初创公司，核心团队来源于百度。

⁵ 中金公司

产品技术优势：

技术方面，小马智行采用类似 Waymo 的全栈解决方案，即软件与硬件解决方案相结合，并自主研发了车载计算平台、摄像头、传感器网关等 24 项核心硬件模块。

标杆客户和商业化进程：

2022 年是小马智行商业化进展迅速的一年，与中国外运成立合资公司青雅物流科技有限公司，与三一重卡成立合资公司；并且成为国内首个获得出租车经营许可的自动驾驶公司，被获准在广州南沙投入 100 辆自动驾驶车辆提供出租车服务；与曹操出行达成合作，整合双方优势资源，提供自动驾驶出行服务覆盖北京高级别自动驾驶示范区（北京亦庄）60 平方公里核心区，涵盖 250 个自动驾驶上下客站点。

汽车数字化软件



发展阶段：战略融资

产品服务介绍：

斑马智行是由上汽集团和阿里巴巴集团共同打造的互联网汽车解决方案提供商，面向汽车和交通行业，基于自研 AliOS 系统提供智能汽车操作系统、智能汽车解决方案、数字交通解决方案，主要产品为斑马智行 VENUS 和斑马智行 5.0。其操作系统内核通过了 TÜV 莱茵汽车功能安全最高等级认证，也是国内首个搭载游戏引擎的汽车操作系统。公司充分协同了阿里巴巴集团在语音、视觉、芯片、IoT、云计算等领域的技术和生态优势，与地平线、芯驰科技、钉钉、蚂蚁等共建生态打造智能座舱空间。

产品技术优势：

公司技术底座 AliOS 是国内首个自主研发智能汽车操作系统，基于 Linux 内核，采用云端一体多核架构。当前，AliOS 累计代码超过 1 亿行，操作系统相关专利超过 2,000 件。

AliOS Drive 在架构设计方面符合智能网联汽车中国方案要求，在技术上拥有双核驱动、分层解耦、跨域共用等核心优势。它兼具安全与性能优势，其基础系统的安全域为 AliOS RTOS，是安全实时微内核，达到汽车功能安全最高等级“ASIL-D”要求；性能域为 AliOS Safety Linux，基于 Linux 进行实时安全增强，可支撑自动驾驶高性能计算需求。

标杆客户：

上汽、一汽、南北大众等 10 余个汽车品牌，其解决方案已经搭载在 40 余款车型、超 100 万辆智能汽车上。

综合评估：

中国智能汽车崛起，自主汽车操作系统同样不能缺席，斑马智行协同股东的已有优势，与合作伙伴共建智能汽车生态，技术、产品、用户理解和生态共建能力均处于领先水平，是国内唯二两家从底层做起的智能汽车操作系统的公司之一，为智能汽车行业客户打造了按中国方案路线演进且核心技术受控的操作系统，并提供高效的工具链和 SOA 架构能力，与客户、合作伙伴共创差异化产品与服务。斑马智行在整车智能系统方面已建立起一定的门槛，且有望在未来找到更多元化的商业模式。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
慧拓	垂直应用	汽车数字化	自动驾驶	无人驾驶技术研发商
文远知行	垂直应用	汽车数字化	自动驾驶	无人车科技公司
新石器	垂直应用	汽车数字化	自动驾驶	智慧城市无人物流车提供商
元戎启行	垂直应用	汽车数字化	自动驾驶	L4 级自动驾驶全栈解决方案提供商
智加科技	垂直应用	汽车数字化	自动驾驶	自动驾驶汽车系统研发商
主线科技	垂直应用	汽车数字化	自动驾驶	无人驾驶技术研发商
福瑞泰克	垂直应用	汽车数字化	域控制器	智能驾驶解决方案服务商
宏景智驾	垂直应用	汽车数字化	域控制器	无人驾驶系统研发商
蘑菇智行	垂直应用	汽车数字化	汽车数字化软件	自动驾驶全栈技术与运营服务提供商
星云互联	垂直应用	汽车数字化	汽车数字化软件	智能交通系统和智能网联汽车技术公司
怿星科技	垂直应用	汽车数字化	汽车数字化软件	汽车电子科技服务公司
深之蓝	垂直应用	汽车数字化	其他（空中/水下无人装备）	水下机器人研发商
云圣智能	垂直应用	汽车数字化	其他（空中/水下无人装备）	工业级智能无人机研发商

4.7 其他行业代表企业

在IT架构向云上转移的过程中，除IaaS、PaaS、SaaS层外，IT解决方案和服务的业态也逐渐丰富，除自动驾驶、医疗、工业、机器人等垂直场景外，云计算及相关解决方案在金融、电商、游戏、餐饮、等行业也实现了广泛应用，由于篇幅原因本报告不再详细阐述，仅筛选出以下垂直行业代表厂商，供读者参考。

房产及居住

明源云 

发展阶段：已上市

产品服务介绍：

明源云产品分SaaS产品和ERP解决方案：SaaS产品主要包括云客、云链、云采购、云空间四大板块；ERP解决方案由五大核心系统组成，包括最成熟的营销售楼系统、成本管理系统、计划（运营）系统、采购系统和费用管理系统。

- **云客（数字营销）**：云客聚焦于数字营销领域，通过3D数字展厅、流量运营、渠道风控等应用，促进购房者、置业顾问、第三方销售代理及经纪的高效互动，提升购房者体验，提升住宅开发商获客能力和成交转化效率，进而实现客单价的持续增长。
- **云链（数字工程）**：云链聚焦于工程建设领域，通过数字化手段帮助住宅及产业地产开发商提升产品质量力与工程管理能力，并为国企提供质量、进度和安全管理的解决方案。
- **云采购（数字供应链）**：云采购聚焦于供应链领域，通过不动产智慧采招等产品有效匹配住宅及产业地产开发商和供应商，打破供需双方的信息隔阂，并围绕供应商提供供应链精准营销产品，让不动产供应链更智慧。
- **云空间（数字资管）**：云空间聚焦于资产管理领域，针对以国企为主体的资产方，结合客户业务整体规划为其提供多业态的在线资产管理数字化方案。
- **ERP解决方案**：帮助住宅及产业地产开发商有效地整合及管理企业资源并优化核心业务流程，包括销售、成本、采购、计划及费用等产品，产品底层基于天际PaaS平台，能够实现更高的实施灵活性及开发效率，满足产业客户的多业态管理的多样性需求。

产品技术优势：

明源云扎根不动产行业二十余年，致力于以数字化引领不动产行业产业升级，为此明源云打造了不动产行业的数字底座——明源云天际PaaS平台，通过敏捷开发、全域集成、流程驱动、数据洞

察等能力为客户构建了一体化数字基础设施，支撑稳敏两态系统，同时支持双模 IT 混合云架构，提供零代码、低代码开发能力，并以分区治理、分区入湖作为数据治理最佳实践。

标杆客户：

明源云累计服务超过 6000+ 客户，其中国资国企客户超过 1000 家，标杆客户包括中国铁建、中海地产、万达集团、中海地产、远洋集团、保利、武汉城投、无锡地铁、招商蛇口、中国金茂、联发集团、京投发展、首农等。

综合评估：

明源云在房地产行业管理软件市占率排名第一，是中国最大的房地产 ERP 厂商，在房地产软件领域具有较全链路的产品覆盖及客户积累。

其他代表企业名单

企业	一级行业	二级行业	三级行业	简介
广联达	垂直应用	其他行业	房产及居住	建筑产业互联网平台服务商
酷家乐	垂直应用	其他行业	房产及居住	智能室内家居设计平台
Geek+	垂直应用	其他行业	机器人	物流仓储智能机器人科技公司
斯坦德机器人	垂直应用	其他行业	机器人	移动机器人系统解决方案及核心技术提供商

关于中关村云计算产业联盟

2010年7月，在北京市委、市政府领导的直接支持和中关村管委会、北京市经信委等的大力推动下，中关村云计算产业联盟（简称“云联盟”）诞生于素有“中国硅谷”之称的中关村软件园。

十年来，联盟充分发挥云计算产业聚集效能与集群优势的同时，不断引领高精尖技术创新与重点企业培育。

2021年，适逢中关村云计算产业联盟换届。联盟推选汉能投资集团董事长陈宏先生作为新一届理事长。革故鼎新，精进途远。联盟在陈宏先生的领导下，以及凭借陈宏先生在投资与科技融合的战略视野和企业界的影响力，新一届理事会正在携手聚势，构建云计算顶级产业生态。

关于汉能投资集团

汉能投资集团成立于2003年，是一家专注于中国互联网经济、科技、消费及医疗领域的领先投资银行和投资机构，已累计帮助数百家企业完成超过688亿美金的私募融资和并购交易，管理和共同管理的私募股权投资基金规模总计约100亿人民币。

汉能投资集团投资银行与投资业绩长期占据行业前列，持续多年包揽“清科集团中国创业投资机构50强”、“36氪中国最具影响力新型投行Top20”、“中国母基金联盟中国PE最佳回报Top30”等在内的业界各项荣誉。

2021年9月，中关村云计算产业联盟完成换届，联盟推选汉能投资集团董事长陈宏先生作为新一届理事长。

法律声明

本报告为中关村云计算产业联盟（以下简称“云联盟”）及理事长单位汉能投资集团（以下简称“汉能投资”）共同制作，报告中所有的文字、图片、表格均受有关商标和著作权的法律保护，部分文字和数据采集于公开信息，所有权为原著者所有。未经云联盟和汉能投资书面许可，任何组织和个人不得更改或以任何形式复制或传递。本报告不应被用于营利目的，任何未经授权使用本报告的相关商业行为都将违反《中华人民共和国著作权法》和其他法律法规以及有关国际公约的规定。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被云联盟和汉能投资认为可靠，本报告中的行业数据主要为撰写组采用桌面研究、行业访谈、市场调研及其他研究方法，并结合北京精灵无限科技有限公司（以下简称“精灵数据”）提供的行业数据通过估算获得，企业数据主要为精灵数据提供、企业自主提交及企业访谈获得，云联盟和汉能投资不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或观点不构成投资建议，报告内容仅供参考，云联盟和汉能投资对该报告的数据和观点不承担法律责任。

