



Research and
Development Center

2021 年中期策略：信创为基，AI 云腾飞

计算机行业

2021 年 05 月 10 日

证券研究报告

行业研究

投资策略报告

计算机 行业

投资评级 看好

鲁立 计算机行业分析师
执业编号：S1500520030003
邮箱：luli@cindasc.com

罗云扬 计算机行业分析师
执业编号：S1500521010001
邮箱：luoyunyang@cindasc.com

信达证券股份有限公司
CINDA SECURITIES CO., LTD
北京市西城区闹市口大街9号院1号楼
邮编：100031

信创为基，AI 云腾飞

2021 年 05 月 10 日

本期内容提要：

- **我国 IT 产业全面进入“信创+”时代。**ARM 架构在智能手机、车联网、物联网等领域市场份额超过 90%，同时凭借其低功耗、高性价比的技术优势，在 PC 与服务器领域增长势头强劲。ARM 技术源自英国技术，其开放授权的商业模式以及快速发展的趋势，给信创带来机遇。我们认为国产替代发展到现阶段，产品已经进入了一个创新的阶段，信创不仅是国产替代，同样也需要创新产品。国内信创产品已经进入了创新者阶段，而芯片和生态成为了信创真正的创新点，尤其在更开源的 ARM 生态不断发展趋势下，行业应用将依托应用软件的创新加速发展。
- **云与 AI 技术发展加速国产 IT 厂商做大做强。**国家“十四五”规划促进新兴技术与实体深度融合，推动企业数字化转型。公有云线上化、互联化、生态化的 IT 运行模式将为各类市场主体打通产业链上下游，实现协同发展，并打破数据孤岛，融合汇聚数据，人工智能快速落地提供充足发展土壤。我们认为，我国云计算已逐步渡过市场培育以及基础设施铺设期，未来企业 IT 架构有望全面向云原生转型，云原生架构下国内 IT 厂商商业模式、产品化能力均将实现全面升级。同时，AI 开始真正赋能实体产业，应用落地，基础设施有望率先收益。
- **关注高景气细分领域。智能网联汽车：**21 年各大车厂在智能车领域竞争白热化，中高级别自动驾驶、智能座舱等功能在新车型搭载率将持续提升，同时路端尤其高速公路车联网建设拉开序幕。**工业互联网：**我国制造业产业体系完善，具备天然工业互联网落地土壤，未来在政策推动、新技术助力以及龙头厂商引领下将蓬勃发展。**金融 IT：**我国金融业 IT 投入远低于海外巨头，新发展阶段面临国际化竞争，IT 投入提升空间巨大，同时，数字货币的普及或将从根本上对金融机构在金融体系中扮演角色进行重新定义，届时金融机构的“科技属性”或成为最重要的竞争力来源。
- **投资建议：**我国 IT 厂商迎来国产化、数字化历史发展机遇，建议关注相关优质标的：**信创**（中国长城、中科曙光、东方通、中国软件、诚迈科技）；**企业数字化**（用友网络、金山办公、金蝶国际、广联达、明源云、致远互联）；**人工智能**（浪潮信息、科大讯飞、广电运通）；**智能网联**（中科创达、道通科技、德赛西威、千方科技）；**工业互联**（中控技术、中望软件、宝信软件、鼎捷软件）；**金融 IT**（神州信息、长亮科技、宇信科技）；**网络安全**（奇安信、深信服、安恒信息）。
- **风险因素：**1. 宏观经济下行；2. 技术研发不及预期；3. 政策环境改变。

目录

党政信创采购高峰期后，进入“信创+”时代	6
技术变革期国产科技迎历史性发展机遇	6
信创生态收敛成为必然趋势	6
国产化过程过渡曲折但是前途光明（国产 X86 生态重要性、数据库、OA 应用等）	7
ARM 和类 ARM 生态是国产化机遇	9
云计算加速腾飞，融合计算助力云计算	12
企业 IT 架构公有云化大势所趋，B 端数智化需求旺盛	12
云计算在商业模式上改变 2B 业务	15
云计算推进信创+持续落地	17
AI 应用依赖场景，基础设施需求率先放量	18
汽车智能网联化，2021 年持续高景气	20
汽车智能网联化大势所趋	20
无人驾驶技术正逐步成熟	21
智能座舱渗透空间巨大，5G-V2X 标准制定工作开启	23
建议关注产业链相关龙头厂商	25
工业互联网：发展成效显著，5G+ 迎来全新发展阶段	25
新赛道全球处于同一起跑线	25
我国的优势在于拥有全球最完善的产业链	26
5G+ 工业互联网，新趋势下看好国产厂商把握时代机遇	27
技术发展的同时，工控安全迎来严峻挑战	29
市场规模增长迅速，安全技术框架逐步完善	30
千亿级中国金融 IT 市场，未来景气持续上行	32
我国金融需走向高质量发展道路	32
海外头部机构大力发展金融科技，IT 投入力度远高于国内	32
掘金千亿级中国金融 IT 市场，未来持续高景气	35
DCEP 落地在即，短期改造空间巨大，长期带来金融体系重塑	36
数字货币“竞争”或促使 DCEP 落地速度持续提升	36
市场不仅限于银行系统改造	38
风险因素	40

表目录

表 1：四大主流芯片架构	9
表 2：智能座舱芯片性能对比	10
表 3：搭载高通骁龙 820A 车型	10
表 4：国产芯片厂商对比	11
表 5：《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》	13
表 6：金蝶国际云苍穹相关案例	15
表 7：各车厂智能驾驶规划	22
表 8：美国加州无人驾驶测试各企业成绩(单位，英里)	23
表 9：工业互联网与传统工业软件对比	25
表 10：全球各国工业互联网相关战略	26
表 11：我国关于工业互联网相关政策	26
表 12：工业互联网平台细分功能国内应用占比	26
表 13：5G+ 工业互联网细分应用	28
表 14：2019 年十大“双跨”工业互联网平台	29
表 15：海外头部 Bank 金融科技相关战略	33
表 16：央行制定金融机构的金融科技发展指标	35
表 17：央行数字货币课题方向指引	37
表 18：Libra 项目进展	38
表 19：央行数字货币市场空间	38

表 20: 央行数字货币课题方向指引	39
--------------------------	----

图 目 录

图 1: 科技巨头在信息技术发展中把握机遇	6
图 2: 数据中心处理器架构占比	7
图 3: 开发者 PC 处理器架构占比	7
图 4: 全球历年 PC 出货量以及未来预测	7
图 5: 苹果 M1 芯片与同期 X86 芯片对比	8
图 6: M1X 芯片性能或超过 Intel 与 AMD 最新芯片	8
图 7: 亚马逊 Graviton 软件生态	8
图 8: 字节跳动关于 ARM 芯片的相关岗位	9
图 9: ARM 市场份额	10
图 10: 深信服超融合 ARM 虚拟化方案架构	11
图 11: 信服云 IaaS 支持 ARM 集群异构混搭	11
图 12: 中科创达主营业务	12
图 13: 2017-2023 年中国云计算市场规模预测	13
图 14: 2019 年中国与全球公有云市场结构	13
图 15: 各公司云服务业务收入	14
图 16: 各公司云服务收入占比(可比口径)	14
图 17: 用友网络 BIP 类业务标杆客户与成果	14
图 18: 深信服 Sangfor access 服务特点	16
图 19: 深信服云安全访问服务架构	16
图 20: 各行业信息服务生态开放平台	16
图 21: 长亮科技 v8	17
图 22: 新的企业管理设计思路	17
图 23: 不同 AI 应用需要的训练时间 (进阶性应用所需算力成十倍增加)	18
图 24: AI 成为继互联网后下一价值创造主要技术	19
图 25: 数据中心计算架构占比	19
图 26: AI 芯片全球市场规模(亿美元)	19
图 27: 云计算巨头资本开支	19
图 28: 中国加速(AI)服务器市场规模(亿美元)	20
图 29: 中国人工智能推理和训练端占比	20
图 30: AI 服务器下游行业结构	20
图 31: 三大主流 AI 芯片类型	20
图 32: 无人驾驶产业链	21
图 33: 全球无人驾驶渗透率	21
图 34: 中国无人驾驶汽车规模	21
图 35: Gartner 技术成熟度曲线	22
图 36: 部分宣称实现 L3 功能车型	22
图 37: 智能座舱下游硬件渗透率	23
图 38: 中国车联网 2020-2025 年规划	24
图 39: 工业互联网产业规模及增速	27
图 40: 工业互联网对经济增长的贡献	27
图 41: 国内工业互联网平台体系	27
图 42: 中国通信标准化协会制定 5G+ 工业互联网标准体系进程与计划	28
图 43: 中国工控漏洞历年新增数量	29

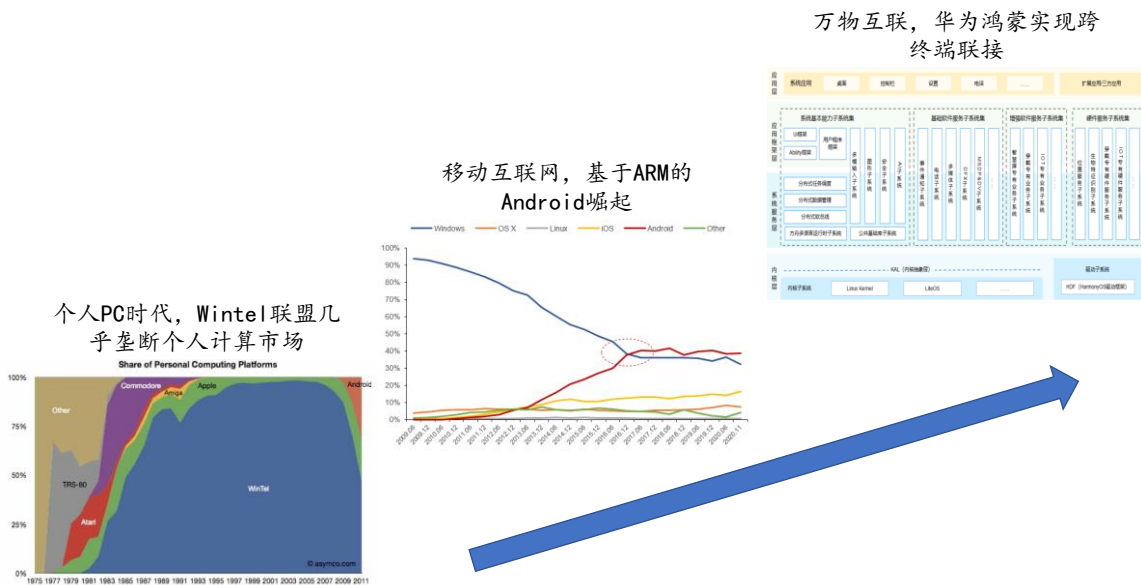
图 44: 2019 中国工控漏洞类型占比	30
图 45: 2019 中国工控漏洞危险程度占比	30
图 46: 工业互联网安全细项	31
图 47: 中国工业互联网安全市场规模	31
图 48: 工业互联网平台企业安全综合防护系统技术框架	31
图 49: 中国工控安全相关厂商	31
图 50: 金融 IT 发展历程	32
图 51: 海外主要投行信息技术投入金融(亿美元)	33
图 52: 中国各银行技术投入占收入比	34
图 53: 中国金融机构 IT 投入/增速及预测	36
图 54: 金融 IT 按下游客户份额	36
图 55: 中国央行数字货币发展历程	36

党政信创采购高峰期后，进入“信创+”时代

技术变革期国产科技迎历史性发展机遇

信创之新：时代变革期亦是新巨头崛起机遇。我们在2月初的报告中，详细梳理了微软、谷歌分别在个人PC与移动互联网时代如何在技术的时代变革期崛起而成长为巨头，同时提出华为鸿蒙跨终端的联接能力是面向万物互联的核心竞争力，国产科技生态有望在新浪潮中崛起。我们认为，目前我国科技企业在云、5G、人工智能等新兴领域与国际巨头技术代差正在不断缩小，尤其在ARM与Linux等底层环境相比X86与Windows而言更加开放，国产科技企业基于ARM与Linux开发的芯片、操作系统、云原生架构在技术上已经从可用向好用迈进。

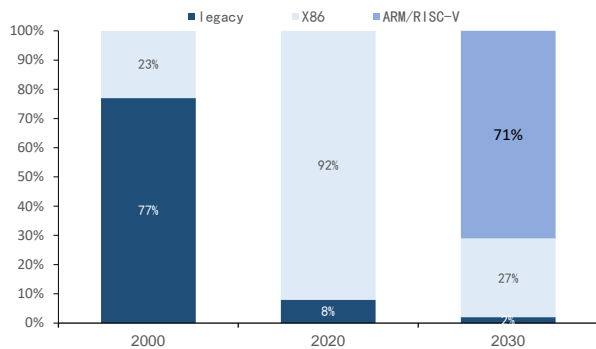
图1：科技巨头在信息技术发展中把握机遇



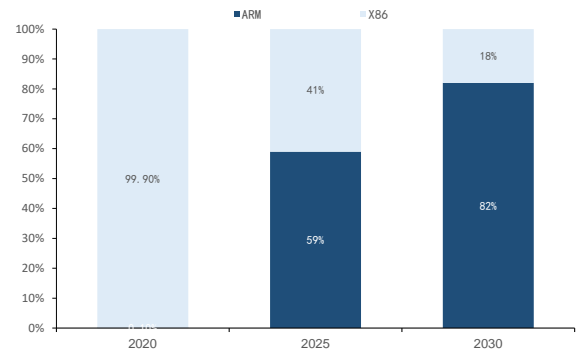
资料来源：statcounter, Asymco, 199it, 鸿蒙学堂, 信达证券研发中心

信创生态收敛成为必然趋势

ARM生态将成为主流，信创产品进入创新阶段。根据ARK预测，未来以ARM为代表的更加开放的新计算基础架构将取代X86成为主流。我们在多次报告中反复提及：传统国产替代被认为是依靠政策推动的市场，替代进程受政策力度影响大，随着中美关系紧张，科技高地的争夺，以及人工智能生态，云计算新生态的发展，我们认为国产替代发展到现阶段，产品已经进入了一个创新的阶段，信创不仅是国产替代，同样也需要创新产品。纵观国产产品中，华为鲲鹏ARM架构的服务器芯片，WPS文档处理的云协作功能等，很多产品已经无法在海外找到替代的原型，国内信创产品已经进入了创新者阶段，而相比原有X86，技术上更加开放的ARM生态崛起，给国产科技带来广阔发展机遇。未来在国家“十四五”以科技创新为头号任务大背景下，国产科技将加快发展。

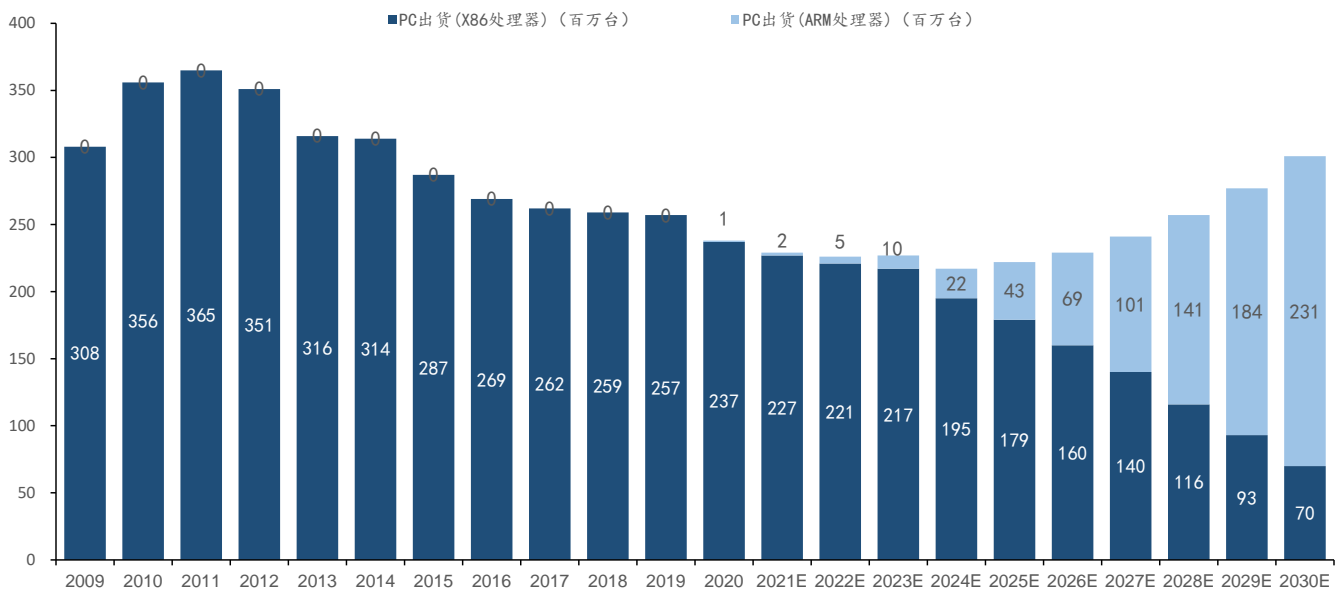
图 2：数据中心处理器架构占比


资料来源:199it, ARK, 信达证券研发中心

图 3：开发者 PC 处理器架构占比


资料来源:199it, ARK, 信达证券研发中心

ARM 带动 PC 出货量提升已成行业共识。过去十年以来全球 PC 出货不断下滑，除了平板、手机等智能终端出现减少了 PC 需求外，上游处理器虽有 AMD 不断进取，但基本为 Intel 一家独大，技术迭代缓慢，10nm 桌面处理器 Alder lake 最快也要在 21 年下半年第 12 代酷睿才能面世。往今后十年看，ARM 架构低功耗的特性对于主打便携、办公的笔记本来说优势显著，未来搭载 ARM 架构处理器的 PC 产品带动全球 PC 出货量增长已成为行业共识。

图 4：全球历年 PC 出货量以及未来预测


资料来源: Wikibon, IDC, Gartner, 信达证券研发中心

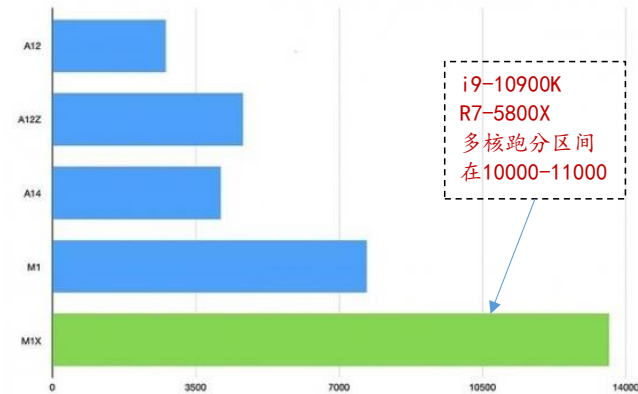
向国产化过程过渡曲折但是前途光明

PC 端：苹果新一代 ARM 架构芯片 M1X，性能大幅提升。苹果继 20 年 11 月发布 ARM 芯片 M1 后，M1X 有望在今年 3 月 23 日春季新品发布会上发布，从配置上看，M1X 仍采用 5nm 工艺，核数从 8 提升至 12 个，最大内存、缓存等相比 M1 均有大幅提升。而功耗上，明显大幅低于同时期 Intel 以及 AMD 的台式机芯片。根据专业评测网站 GeeKbench 数据，i9-10900K 和 R7-5800X 多核跑分在 10000 到 11000 之间，而 M1X 接近 14000。我们认为，ARM 架构相比 X86 架构低功耗，高性价比的优势显著，除苹果外，PC 巨头微软亦在大力研发 ARM 新片，预期发布相关 PC 产品，苹果历来作为技术创新领头者，搭载 M1X 的电脑发布有望带动 C 端市场开始认可 ARM 处理器 PC。

图 5：苹果 M1 芯片与同期 X86 芯片对比

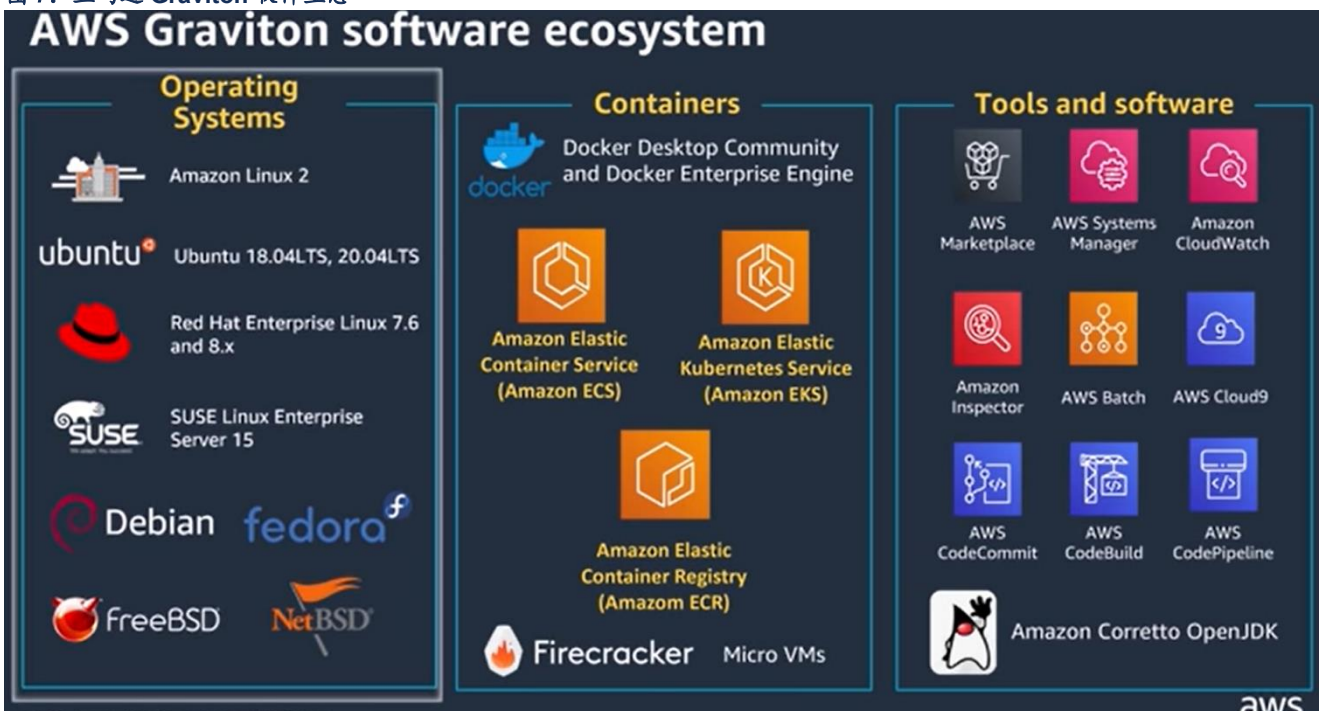
型号	Apple M1X	Apple M1	i9 10900K	R7-5800X
架构	ARM	ARM	X86	X86
发布时间	2021年3月	2020年11月	2020年5月	2020年10月
制作工艺	5nm	5nm	14nm	7nm
频率	3.2Ghz	3.2Ghz	3.7Ghz	3.8Ghz
核数	12	8	10	8
最大内存	32GB	16GB	128GB	-
二级缓存	28MB	16MB	20MB(三级)	32MB(三级)
最大支持显示器	3	2	3	-
TDP功耗	35W	15W	125W	-

资料来源：中关村在线，腾讯网，信达证券研发中心

图 6：M1X 芯片性能或超过 Intel 与 AMD 最新芯片


资料来源：GeekBench，游侠网，信达证券研发中心

服务器：亚马逊自研 Graviton 处理器性能优势显著。截止目前亚马逊基于 ARM 自研的 Graviton 处理器已有超过 400 个实例，与当前这一代基于 x86 的实例相比，这些实例为各种工作负载（包括应用程序服务器、微服务、高性能计算、电子设计自动化、游戏、开源数据库和内存中的缓存）提供高达 40% 的性价比提升。AWS Graviton2 处理器也为视频编码工作负载提供增强的性能，为压缩工作负载提供硬件加速，并为基于 CPU 的机器学习推理提供支持。它们可以提供高 7 倍的性能、多 4 倍的计算核心、快 5 倍内存和大 2 倍缓存。2021 年 2 月，亚马逊基于 Graviton 的云服务正式在中国推出。我们认为，与 PC 端类似，亚马逊一直是全球云计算引领者，其自研 ARM 生态不断壮大，性能相比 X86 优势凸显，将带动 ARM 架构处理器在服务器领域渗透不断加大。

图 7：亚马逊 Graviton 软件生态


资料来源：AWS，信达证券研发中心

国内互联网巨头自研芯片进行时。2021 年 3 月 16 日，字节跳动官网发布 12 个关于 ARM 芯片及服务器的新岗位招聘公告，包括芯片应用（ARM 软硬件优化）、芯片应用（ARM 硬件，北京/上海）、芯片 CAD 工程师、芯片综合/STA 工程师、芯片 DFT 工程师、芯片后端设计工程师、芯片 CAD 等。而百度亦投入 ARM 芯片研发多年，20 年 7

月投资 20 亿在长沙建设基于 ARM 的云手机产业基地。阿里云则另辟蹊径,20 年 7 月发布基于 RISC-V 的玄铁 910, 阿里亦是目前 RISC-V 这一新生态中体量最大的参与者。我们认为, 国产科技巨头开始脱离商业化垄断的 X86 等计算生态, 拥抱开源底层架构, 不断投入研发, 自主化程度有望不断提升。

图 8: 字节跳动关于 ARM 芯片的相关岗位

芯片应用 (ARM 软硬件优化)

北京 | 研发 | 社招

- 1、负责 ARM 服务器软件架构端到端设计和优化;
- 2、对接芯片研发工程师和业务场景运营, 打通全流程软件架构, 给研发和运营提供改进和迭代建议;

芯片应用 (ARM 硬件)

北京 | 研发 | 社招

- 1、负责 ARM 服务器产品架构端到端设计和优化;
- 2、对接芯片研发工程师和业务场景运营, 打通全流程硬件架构, 给研发和运营提供改进和迭代建议;

资料来源: 字节跳动, 信达证券研发中心

ARM 和类 ARM 生态是国产化机遇

低功耗、高能效, ARM 涉及领域不断扩大。ARM 有超过 1000 家授权合作伙伴, 每个季度出货芯片超过 25 亿片。随着智能设备的热销, ARM 公司在消费级电子产品市场中居主导地位, 无论是苹果的 iOS 系统还是 Google 的 Android 系统, 微软的 Windows Phone 系统中使用亦为 ARM 处理器。而在 x86 传统优势的 PC 与服务器端, 2020 年苹果微软相继宣布将发布基于 ARM 的 PC 产品, 亚马逊、Facebook 等纷纷布局基于 ARM 的自研服务器芯片, 据 IDC 数据, 2020Q3 基于 ARM 架构的服务器营收同比增长 430.5%, 势头强劲。自动驾驶方面, 高通、德州仪器、恩智浦、瑞萨等基于 ARM 发布的多款芯片亦在车机芯片中大量落地。

表 1: 四大主流芯片架构

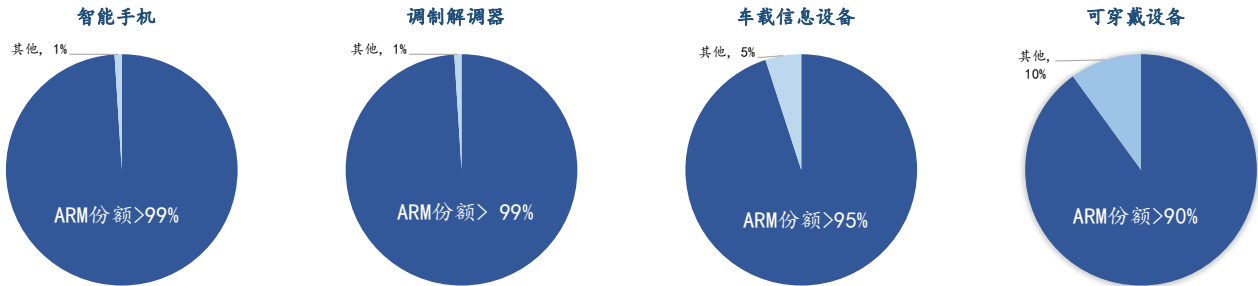
芯片架构	特点	代表厂商	运营机构	发明时间
X86	性能高、速度快、兼容性	Intel、AMD	Intel	1978 年
ARM	成本低、低功耗	苹果、谷歌、IBM、华为	华为、英国 Acorn	1983 年
RISC-V	模块化、极简、可扩展	三星、英伟达、西部数据	RISC-V 基金	2014 年
MIPS	简洁、优化方便、高扩展性	龙芯	MIPS 科技公司	1971 年

资料来源: O'Fweek, 信达证券研发中心

除智能手机外, ARM 在物联网、车联网等领域竞争优势巨大。ARM 凭借其低功耗精简指令集、开源的授权模式、以及完备便捷的配套开发工具, 在除 PC、服务器外的领域市场份额均超过 90%。其全新推出的 Pelion IoT 平台使公司能够以任何规模无缝、安全地连接和管理物联网设备和数据, 使企业能够快速将物联网和企业数据转

化为能够为他们及其客户释放新机会的商业洞察力。到目前为止，Arm 的生态系统模型已经产出数十亿颗由合作伙伴出货、基于 Arm 架构的芯片所带动的 IoT 设备。我们认为，未来万物互联已成社会共识，ARM 在相关行业优势大。

图 9：ARM 市场份额



资料来源：软银，信达证券研发中心

汽车是下一代最核心智能终端，ARM 架构占据主导。本届 CES 展会上，宝马(第八代 iDrive 系统，计划搭载车型 21 年中国上市)、奔驰(新一代 MBUX Hyperscreen 车机系统，集成 AI 人机交互功能)、通用(全新一代 VIP 智能电子架构，计划 5 年内覆盖全部凯迪拉克车型)等车企纷纷发布新一代智能系统。而芯片方面，高通、德州仪器、瑞萨、NXP 等主流汽车电子芯片厂商均基于 ARM 架构。竞争格局方面，凭借相比于传统汽车芯片杰出的性能，高通骁龙 820A 芯片成为智能座舱领域行业标杆。而高通最新发布的骁龙 8155p 采用 7nm 制程，性能约在 820A 的 3 倍以上，功耗降低 1/4，竞争力与市场份额预计将不断提升。

表 2：智能座舱芯片性能对比

芯片型号	高通骁龙 820A	德州仪器 Jacinto 6	恩智浦 i.MX 8	瑞萨电子 R-Car H3
CPU 架构	ARMv8-A	ARMv7-A	ARMv8-A	ARMv8-A
CPU 主频	2.1GHz	1.5GHz	1.2GHz+1.6GHz	1.5GHz
CPU 核心	四核 Kryo	双核 Cortex-A15	四核 Cortex-A53+ 双核 Cortex-A72	四核 Cortex-A57+ 四核 Cortex-A53
CPU 位宽	64 位	32 位	64 位	64 位
CPU 制程	14nm	28nm	16nm	16nm
GPU	Adreno 530	SGX544	GC7000XSVX	PowerVR GX6650
GPU 核心速度	624MHz	384MHz	未知	450MHz
数字信号处理(DSP)	Hexagon 680	C66X	HiFi 4 DSP	未知
图像信号处理(ISP)	Spectra ISP	两个双核 Cortex-M4	两个单核 Cortex-M4F	未知

资料来源：车东西，信达证券研发中心

表 3：搭载高通骁龙 820A 车型

车型	定位	车内屏幕数量	售价区间	上市时间
理想 One	大型 SUV	4	32.8 万元~33.8 万元	2019 年 4 月 10 日
2020 款奥迪 A4L	中型车	2	30.58 万元~39.68 万元	2020 年 4 月 10 日
路虎发现运动版	紧凑 SUV	1	35.68 万元~45.58 万元	2020 年 2 月 14 日
领克 05	中型 SUV	2	17.58 万元~21.28 万元	2020 年 5 月 5 日
小鹏 P7	中型车	2	22.99 万元~34.99 万元	2020 年 4 月 27 日

小鹏 G3	紧凑型 SUV	3	14.68 万元~19.88 万元	2018 年 12 月 12 日
第十代本田雅阁	中型车	2	16.98 万元~22.98 万元	2018 年 5 月
天际 ME7	紧凑型	3	36.68 万元~38.18 万元	2019 年 4 月 16 日
拜腾 M-BYTE	中型 SUV	4	预售 4.5 万欧元起 (约 34.56 万人民币)	暂未上市

预计搭载：比亚迪电动车、吉利汽车旗下车型、大众集团旗下车型、捷豹路虎汽车旗下车型

资料来源：车东西，信达证券研发中心

看好基于 ARM 架构的国产芯片厂商。目前国产 CPU 厂商中，海思和飞腾是基于 ARM 的架构，华为海思芯片一直针对 ARM 架构进行移动端和整机（台式机和服务器）开发，受到美国禁令影响，华为海思在某些领域自主研发或受限制。从产品性能来看，飞腾双路 S2500 芯片在服务器性能上仅次于海思、海光，领先于龙芯、兆芯、申威等国产服务器 CPU 性能。我们认为，天津飞腾基于 ARM 架构模式下的自主研发能力在国内市场具有稀缺性，未来在生态依赖较强的整机、服务器和云计算领域具有巨大潜力，随着信创生态的推进和平台的收敛，基于飞腾的产品市占率会进一步提高，中国长城拥有天津飞腾 31.5% 的股权，同时生产基于飞腾的整机产品，旗下国产整机设备和网络设备均受益于飞腾的市占率提高。建议关注中国长城。

表 4：国产芯片厂商对比

国产厂商	CPU 产品	指令集	核数	主频	功耗	工艺
飞腾	腾云 S2500	ARMv8	64	2.0-2.2Ghz	150W	16nm
海思	鲲鹏 920	ARMv8	64	2.6Ghz	180W	7nm
海光	海光 7100	X86	32	2.0Ghz	180W	14nm
兆芯	KH-38800	X86	8	3.0Ghz	-	28nm
澜起	津逮-X	X86	24	2.1Ghz	195W	14nm
龙芯	3A4000	LoongISA	4	1.8-2.0Ghz	50W	28nm
申威	KH-20000	SW64	16	2.0Ghz	90W	28nm

资料来源：中关村在线，信达证券研发中心

深信服，异构兼容超融合方案助力国产自主可控云化建设。2019 年 11 月深信服加入绿色计算产业联盟(GCC)成为会员单位之一，秉持生态开放原则，积极与其他厂商和伙伴推动 ARM 服务器产业的发展。经过对 ARM 生态需求的调研和布局，深信服通过自主研发正式推出支持 ARM 服务器的超融合版本。在 IaaS 层面，“信服云”不仅拥有基于通用 x86 架构的超融合产品，还推出了自主创新 x86 架构和 ARM 架构的超融合产品，能够对异构超融合集群进行管理，支持飞腾、鲲鹏国产 ARM CPU，通过双栈技术能力，可实现数据实时互为备份，交替运行，保障业务安全稳定。我们认为，IT 云化将持续进行，深信服是国内超融合解决方案领先供应商，推出支持国产 CPU 的异构虚拟化方案，发展前景广阔。

图 10：深信服超融合 ARM 虚拟化方案架构



数据来源：深信服官网，信达证券研发中心

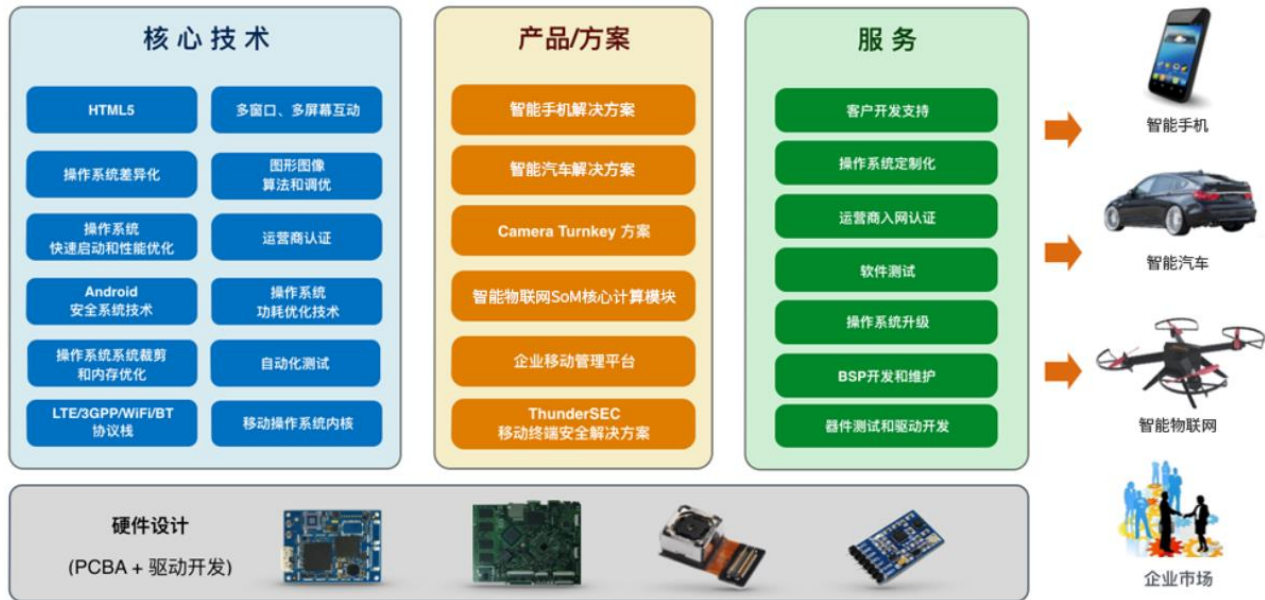
图 11：信服云 IaaS 支持 ARM 集群异构混搭
信服云“IaaS”能力：信创云建设



数据来源：深信服官网，信达证券研发中心

中科创达，国内领先 ARM 定制化解决方案提供商。公司成立于 2008 年，主营业务定位于操作系统技术，集中资源对 Android、Linux、Windows 等操作系统以及其他相关技术进行持续开发和投入。多年的技术服务经验使公司形成了从硬件驱动、操作系统内核、中间件到上层应用全面的技术体系。核心技术涵盖了通信协议栈、深度学习、图形图像算法、操作系统优化和安全技术等多个方面。目前业务覆盖智能手机、汽车以及物联网，其中智能汽车业务增长迅速，已合作超过 100 家整车厂。我们认为，中科创达作为国内 ARM 架构全领域的定制解决方案提供商，5G 手机、智能汽车、多元物联网设备等业绩增长动力不断，ARM 生态不断壮大的同时，公司有望受益。

图 12：中科创达主营业务



资料来源：中科创达官网，信达证券研发中心

建议关注 ARM 生态相关标的：中国长城（参股天津飞腾，生产国产整机和网络设备）、中科创达（国内 ARM 架构定制化解决方案领先厂商）、深信服（推出基于 ARM 架构的超融合解决方案），同时随着异构架构的兴起，建议关注信创相关基础软件厂商东方通（中间件）、中国软件、诚迈科技。

云计算加速腾飞，融合计算助力云计算

企业 IT 架构公有云化大势所趋，B 端数智化需求旺盛

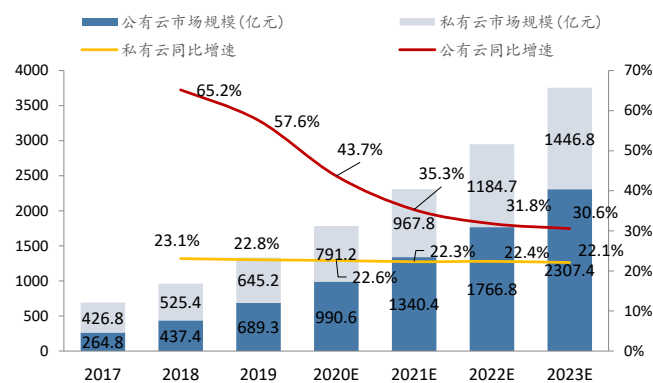
政策加码，形成产业链上下游和跨行业融合的数字化生态体系。2020 年 4 月，国家发改委联合中央网信办发布《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》，提出“在已有工作基础上，大力培育数字经济新业态，深入推进企业数字化转型，打造数据供应链，以数据流引领物流、人才流、技术流、资金流，形成产业链上下游和跨行业融合的数字化生态体系”。我们认为，“上云用数赋智”是国家基于技术、产业等因素对中国云服务行业下一步发展所提出的全新规划，相比 2020 年，2021 年疫情、国际形势等基本趋于稳定，下游企业数字化转型需求旺盛，以公有云为基础的企业云服务将向平台化、生态化、数智化方向蓬勃发展。

表 5: 《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》

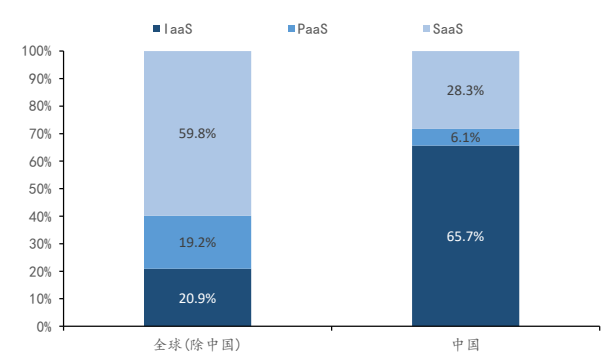
文件	《关于推进“上云用数赋智”行动 培育新经济发展实施方案》
时间	2020年4月7日
单位	国家发展改革委、中央网信办
发展目标	<p>打造数字化企业：在企业“上云”等工作基础上，促进企业数字化转型。支持平台企业帮助中小微企业渡过难关，提供多层次、多样化服务，提升企业发展活力。</p> <p>构建数字化产业链：打通产业链上下游企业数据通道，促进全渠道、全链路供需调配和精准对接。</p> <p>培育数字化生态：打破传统商业模式，通过产业跨界融合，着力推进农业、工业服务型创新，培育新业态。以数字化平台为依托，构建“生产服务+商业模式+金融服务”数字化生态，形成数字经济新实体，充分发掘新内需。</p>
核心关键点	1. 筑基础，夯实数字化转型技术支持。 2. 搭平台，构建多层联动的产业互联网平台。 3. 促转型，加快企业“上云用数赋智”。 4. 建生态，建立跨界融合的数字化生态。 6. 强服务，加大数字化转型支撑保障。

资料来源：发改委、网信办、信达证券研发中心

2019 中国公有云市场超越私有云，而从市场结构来看，PaaS 与 SaaS 发展空间巨大。根据中国信通院数据，2019 年我国云计算整体市场规模达 1334 亿元，增速 38.6%。其中，公有云市场规模首次超过私有云，达到 689 亿元，相比 2018 年增长 57.6%，预计 2020-2022 年仍将处于快速增长阶段，到 2023 年市场规模将超过 2300 亿元。我们认为从国内公有云市场来看，2019 年 IaaS 市场占据公有云市场 65.7% 份额，相比国外 SaaS 与 PaaS 公有云市场占比是偏低的，国内公有云市场结构反映出我国在云计算创新应用以及赋能产业经济方面有较大提升空间，未来国内 PaaS 与 SaaS 有望加速发展。

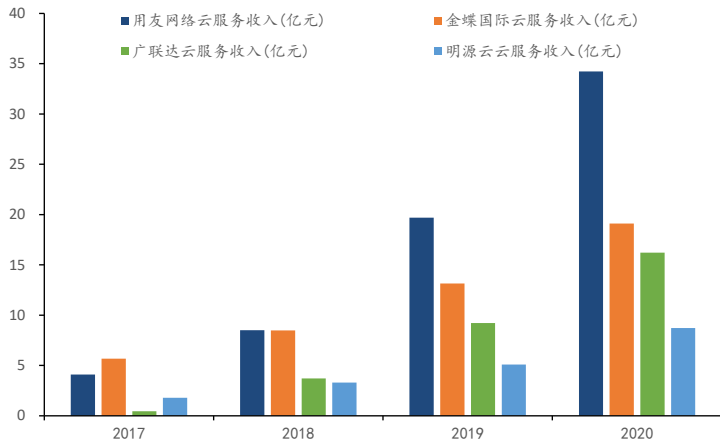
图 13: 2017-2023 年中国云计算市场规模预测


资料来源：中国信通院，信达证券研发中心

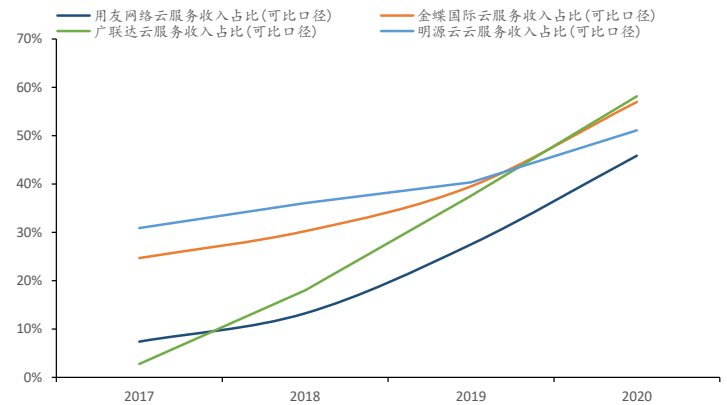
图 14: 2019 年中国与全球公有云市场结构


资料来源：中国信通院，Gartner，信达证券研发中心

云计算在 2B 领域快速落地，相关 IT 厂商业务模式升级。我国企业信息服务主要厂商云转型进展顺利，云业务收入规模与占收入比重均大幅提升。2020 年用友网络、金蝶国际、广联达、明源云云服务收入占同类型业务比重分别为 45.8%/57.0%/58.1%/51.1%，云计算的服务模式已经成为主要形式。我们认为，各 B 端 IT 服务厂商，云收入绝对值与比重持续快速提升，并成为主要业务开展模式。云原生 PaaS 平台+微服务的新型企业服务模式除了在功能上线、项目交付、更新升级上具备线上化、敏捷化，云计算架构亦为企业数字化、智能化升级的基础。

图 15: 各公司云服务业务收入


资料来源: Wind, 信达证券研发中心

图 16: 各公司云服务收入占比(可比口径)


资料来源: Wind, 各公司财报, 信达证券研发中心

注: 用友网络占比由云业务收入/云+软件收入计算,

金蝶国际与明源云由云/总收入计算, 广联达由云收入/造价业务计算。

企业信息服务, 成就客户之用友 BIP。 用友网络作为国内企业 IT 服务领先厂商之一, 以面向企业内部管理的 ERP 为基础, 开发全新产品, 深入到客户业务实际场景, 以云服务模式为客户提质增效。2020 年公司 BIP 类业务客户数量接近 5000 家, 实现收入超过 12 亿元, 在成本降低、经营效率提升、线上业务模式等开展方面成效显著。我们认为, 公司 YonBIP 平台将技术、业务、数据中台化, 支撑智能化应用快速落地, 同时生态逐渐成熟, 联接了海量专业领域 IT 服务商、各级企业, 客户一旦进入公司生态体系, 将与整条产业链互联互通, 不仅提高内部管理效率, 还能发现商机, 拓宽业务规模。

图 17: 用友网络 BIP 类业务标杆客户与成果


资料来源: 用友网络官网, 信达证券研发中心

企业信息服务, 成就客户之金蝶苍穹。 金蝶云苍穹核心架构是: 微服务 (Microservices) + Docker 容器技术 + 分布式数据库, 遵循云计算关键要素, 旨在打造一个云原生的开放平台, 以快速、弹性满足不同行业、不同规模企业对于业务系统的不同需求。截止目前, 云苍穹相关应用已经在华为、中移动、金地集团等大型企业客户上线, 帮助客户解决采购、资金预算、项目交付等问题。我们认为, 公司以面向数智化应用场景为切入点, 凭借

云苍穹打通客户各系统条线降本增效，发展潜力成倍增加。

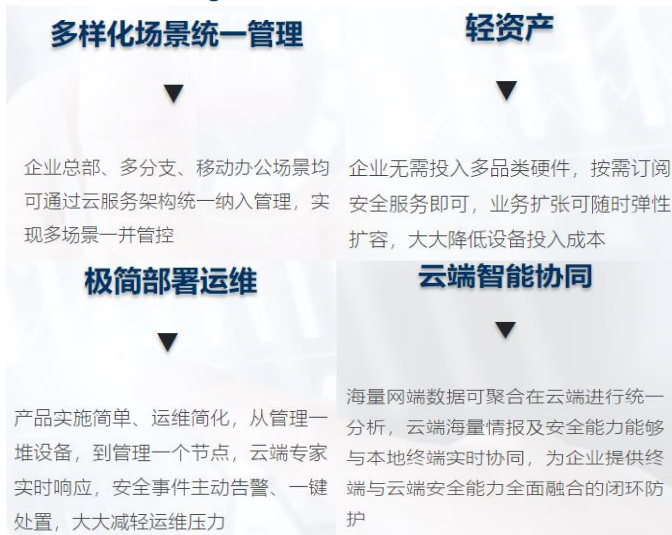
表 6: 金蝶国际云苍穹相关案例

客户	系统	效果
华为技术有限公司	金蝶云·苍穹	金蝶云苍穹满足了华为选型云技术平台的要求，支持应用在线开发，界面可视化配置，支持应用开发运维一体化（devops 模式），提升了系统开发效率，降低了运维难度，提供了全新的用户体验，更加符合互联网交互风格，让企业应用化繁为简。
中移物联网有限公司	金蝶云·苍穹/金蝶云·星空	实现中移物联内部供应链与供应商的端到端的数据可视，信息的查询、下载、共享，实现中移物联网与供应商业务协同，系统化、透明化、简单化，构建服务于全公司的供应商平台，打造可视化的统计分析平台，进一步提高企业精细化管理能力，提高企业经济效益，增强企业市场竞争力。
深圳市资本运营集团有限公司	金蝶云·苍穹	实现企业的差旅费及其他费用的全员移动化闭环管理，传统模式下的报销痛点不再是问题。实现了财务核算的标准化，财务核算过程的自动化应用，大幅提升财务核算效率及财务核算的准确率。财务人员由被动的数据提供者转型为数据运营者，围绕企业的价值创造，主动提供有价值的经营分析数据，引导和创造需求，实现财务数字化转型。
金地集团	金蝶云·苍穹/EAS Cloud	高效协同：实现招标协同在线化，合同业务协同在线化，订单业务协同在线化、目标合约一体化； 精细化管理：供应商评估、等级管理、基于清单的业务闭环，基于楼栋及户型的成本测算，产品单方更精准； 成本领先：成本数据库沉淀及测算支撑拿地决策；合约标准化支撑集团规模快速扩张；战略采购、联合采购等有效保障供应安全，战采率超过 80%，直委比小于 10%；成本策划及管控模式提升产品溢价；精装修、清单、大数据赋能等支撑成本领先。
重庆新大正物业集团股份有限公司	金蝶云·苍穹/s-HR Cloud/云之家	构建集团平台化系统，建立统一规范的管理基础体系，满足按需应变的流程管理体系，实现集团多个信息系统主数据标准化管理，实现准确及时的信息共享机制及强大灵活的分析平台。
亚惠美食有限公司	金蝶云·苍穹/EAS Cloud/云之家	实现预算、资金、费用、财务核算等业务的“集团-公司-门店-档口”的四级管控；并借助信息化和数字化实现内部市场化管理。实现集团资金收、支两条线的管理，约沉淀 55% 资金参与理财，较大提升资金利用率。实现供应商全生命周期管理，以及线上完成重点物料的询价比价、竞价定标，逐渐形成亚惠完整的价格库，在提高采购价格透明度同时，从源头上控制采购成本，保证利润目标的实现。通过对资金、预算、费用、成本、采购、库存、生产、销售等业务环节的系统化管理，沉淀管理后台的基础数据、业务中台的业务数据，形成亚惠内部的重要数据资产。

资料来源：金蝶国际官网、信达证券研发中心

云计算在商业模式上改变 2B 业务

IT 服务交付云化、在线化。传统 2B 端 IT 交付模式以现场开发甚至驻场办公为主，单一项目需要投入大量人力，效率低下且代码复用度低。而云计算容器化、微服务的模式使得 IT 服务商实现敏捷开发，应用线上交付并实时更新。面向云尤其公有云场景下 IT 运行与数据交互模式，深信服推出国内首批基于 SASE 模型的云安全服务平台，将深信服已有的安全能力（上网行为管理、终端安全检测与响应、上网安全防护、内网安全接入服务等）聚合并云化，通过轻量级客户端软件，将网络流量引流上云进行管理和安全检测，满足企业总部、分公司、移动办公多场景下的办公安全需求。我们认为，安全服务具有细分功能繁杂，需求差异化极高等特点，传统网络安全厂商基于硬件，到达现场提供安全产品交付，效率低下。而如 CrowdStrike 等云原生安全厂商，采用订阅模式提供服务于，用户规模和营收快速增长，享受估值溢价。看好以深信服为代表的国产安全厂商逐步转云，实现商业模式升级，业绩与估值双重提升。

图 18: 深信服 Sangfor access 服务特点


资料来源:深信服官网, 信达证券研发中心

图 19: 深信服云安全访问服务架构


资料来源:深信服官网, 信达证券研发中心

PaaS 赋能生态，龙头 IT 厂商转为平台，专注标准化产品巩固技术壁垒。我国 IT 服务商历经多年发展，商业模式从原有人力外包形式的技术服务，到以客户需求为中心的定制开发，现如今已有一批国产细分龙头厂商沉淀出一套标准化产品。同时随着云计算不断发展，IT 服务底层技术架构发生革新，诸如用友 YonBIP、金蝶“苍穹”、泛微 eteams、恒生 JRES、卫宁 WINEX 等包含技术、业务、数据三大中台的云原生产品相继发布。产品均开放数据 API，拥有完善的开发教程，并提供成体系的生态服务，充分发挥合作伙伴定制化服务与渠道拓展能力。我们认为，我国企业数智化转型已进入行业精耕细作阶段，领先厂商以中台为基，凭借云原生技术的低代码、敏开发、微服务能力，赋能生态伙伴。将差异化服务工作交给合作伙伴，自身专注于标准化产品，不断巩固技术壁垒，有望在下游需求旺盛但差异化显著的趋势下，不断扩大市场份额。

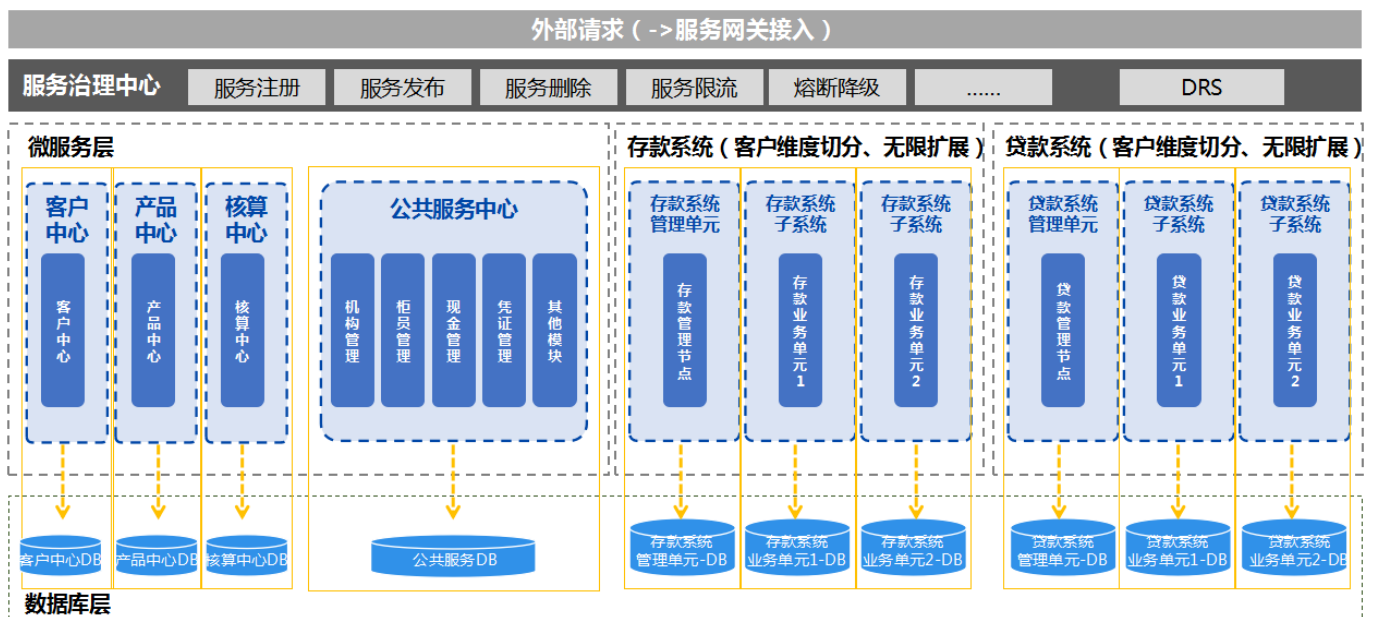
图 20: 各行业信息服务生态开放平台


资料来源:各公司官网, 信达证券研发中心

云计算推进信创+持续落地

新一代分布式核心系统开启国产替代浪潮。随着互联网的发展，银行线上业务规模迅速扩大，面对海量交易数据与多变的业务场景，模块化、微服务、敏开发的分布式系统应运而生。长亮科技、神州信息、科蓝软件等国内银行核心系统相关服务商纷纷推出分布式核心系统产品。2018年4月，南京银行在云栖大会上宣布国内首个分布式核心业务系统上线运营，由科蓝软件提供集成服务，自此国产分布式核心系统在城商行中进行逐步渗透。截止目前，神州信息分布式交易系统 Sm@artEnsemble，已为 50 多家金融机构实施，包括百信银行、重庆银行、阜新银行、平安壹账通、中国进出口银行等。其中百信银行核心业务系统完全实现去 IOE。而长亮科技 V8 已在张家港银行、东莞银行等机构落地，同时中标中国邮政储蓄银行、交通银行等国有大行细分核心业务系统建设项目。我们认为，国产银行 IT 厂商经过多年技术积累，产品能力已由量变引发质变，有望在新趋势下，助力中国银行业实现产业升级。

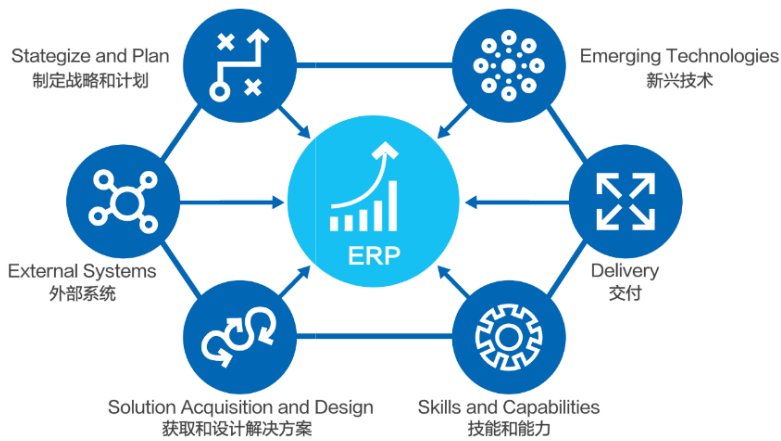
图 21：长亮科技 v8



资料来源：长亮科技官网、信达证券研发中心

以 ERP 为例，中台化趋势或削弱国际厂商技术优势。传统 ERP 时代，SAP 与 Oracle 等国际龙头厂商产品相比国产厂商最显著的优势主要在于软件底层架构设计更加成熟，足以支撑多种功能集成，而国产厂商因技术限制，无法承载大量业务数据运行，导致运行缓慢。而在 EBC 时代，因为新兴技术的涌现，信息化架构及应用程序有了本质的变化，ERP 原有设计中的商业流程被精简和优化，成为全新的、支撑企业核心流程（例如计费 and 薪资）的平台，此平台有两个基本特征：1、经过精心的配置，能有效支持组织的数字化平台。它可以快速连接信息、应用程序、利益相关者以及流程，以支持数字业务。2、此平台将支持企业将资源导入到差异化平台和创新平台。由此一来，原来的 ERP 将会从“包罗万象的 ERP”变成“精干的 ERP”。我们认为，在 ERP 精简化趋势将在一定程度上弱化国际厂商技术壁垒，国产厂商在 EBC 时代有望实现弯道超车。

图 22：新的企业管理设计思路



- **新兴技术:** 决定是否由组织现有的ERP厂商提供AI、机器学习、聊天机器人、IoT、机器人流程自动化(RPA)和事件处理等新技术。
- **交付:** 不断进化的实施、支持和升级流程最大程度地提高混合云/本地系统的敏捷性和稳定性。
- **ERP技能和能力:** 升级组织的角色、结构和管理方式,以管理云和本地解决方案的混合体系。
- **获取和设计解决方案:** 选择、构建和配置ERP以使其与EBC保持一致,以实现最佳的业务结果。
- **外部系统:** 由于ERP不再是一个单一的套件,创建一个互连的EBC解决方案。
- **制定战略和计划:** 帮助企业确定是替换还是升级ERP,以及何时执行。

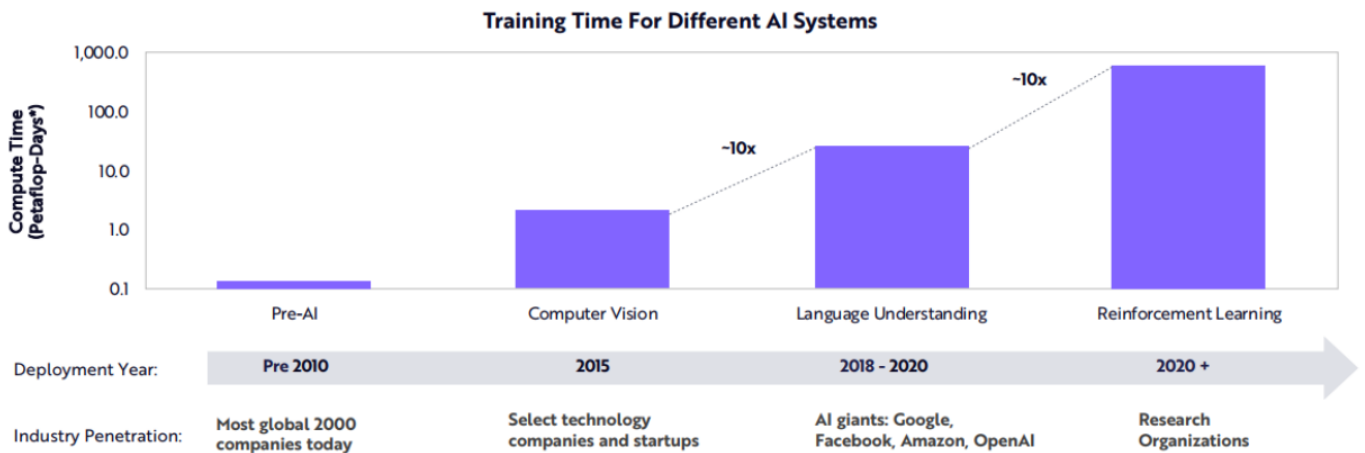
资料来源: Gartner, 信达证券研发中心

建议关注云转型进展顺利的相关厂商: 用友网络, 广联达, 明源云, 金蝶国际。同时建议关注细分领域龙头 IT 厂商, 恒生电子、卫宁健康、泛微网络、致远互联等。

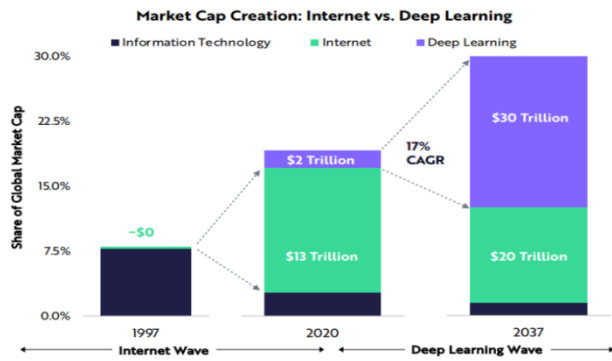
AI 应用依赖场景, 基础设施需求率先放量

我们认为, 在 20-21 年, 是真正互联网浪潮向 AI 浪潮转变的阶段, 从计算机视觉到自然语义, 再到后续强人工智能研发, AI 对于社会活动/生产的赋能愈发显著, 而所需算力亦是成倍增加。未来, 服务器中的 AI 芯片比例 (GPU、FPGA、ASIC 等) 将持续提升, AI 创造的价值将超越互联网。同时, 以 ARM 为代表的异构计算崛起, 亦将打破 Intel 垄断, 基础计算行业进入以 AI 为驱动的又一黄金发展阶段。

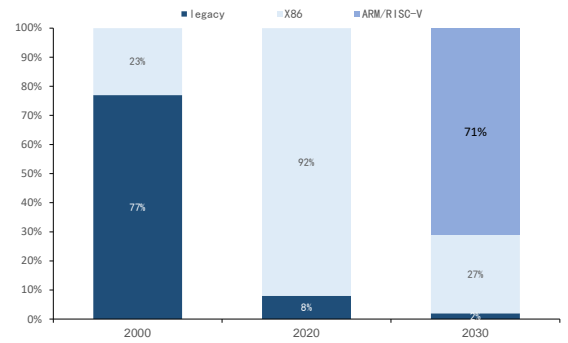
图 23: 不同 AI 应用需要的训练时间 (进阶性应用所需算力成十倍增加)



资料来源: ARK, 199it, 信达证券研发中心

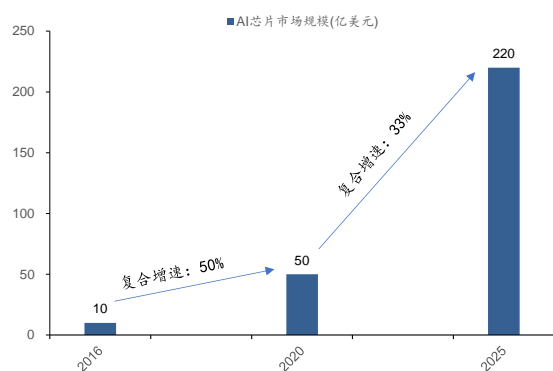
图 24: AI 成为继互联网后下一价值创造主要技术


资料来源:199it, ARK, 信达证券研发中心

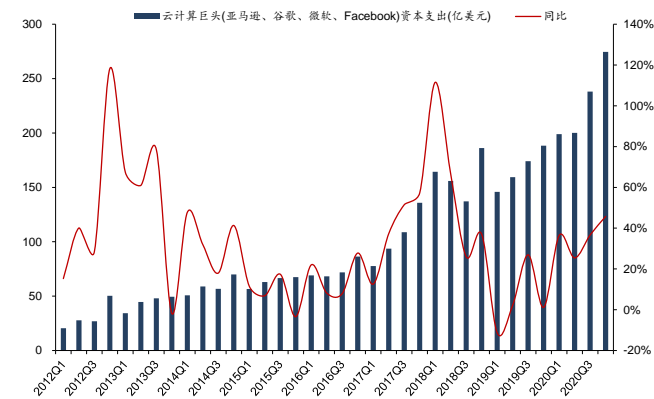
图 25: 数据中心计算架构占比


资料来源: ARK, 199it, , 信达证券研发中心

AI 服务器上下游有望持续高景气。根据 ARK 数据, 16-20 年全球 AI 芯片市场规模从 10 亿美元增长至 250 亿美元, 复合增速高达 50%, 未来将以 33% 的复合增速继续高速增长, 在 2025 年达到 220 亿美元。下游来看, 自 2019 年 Q1 以来, 全球主要云计算巨头厂商资本开支增速持续回升, 2020 年 Q4 亚马逊、谷歌、微软、Facebook 合计资本开支达 274 亿美元, 同比增长 45%。我们认为, 继云计算后, AI 将成为下一阶段科技巨头主要发展领域, 未来将持续高景气。同时, 区块链技术发展目前已初见成效, 从中长期看或成为基础计算领域又一强劲增长动力源。

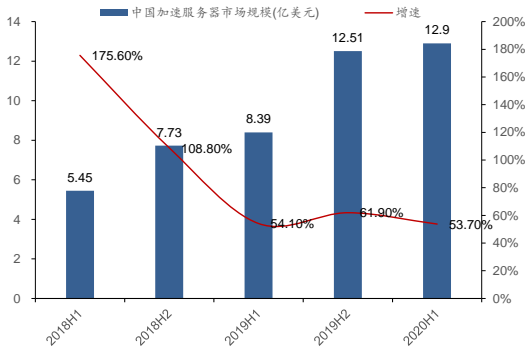
图 26: AI 芯片全球市场规模(亿美元)


资料来源:199it, ARK, 信达证券研发中心

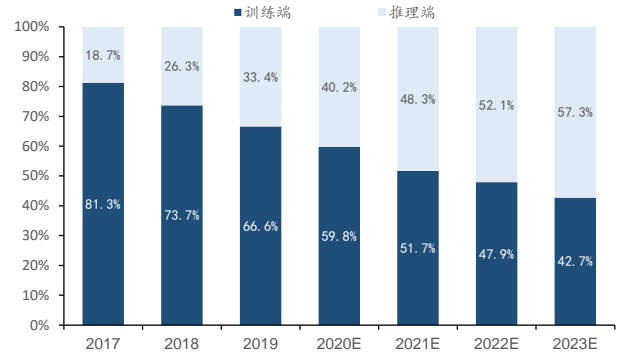
图 27: 云计算巨头资本开支


资料来源:Wind, 信达证券研发中心

AI 为服务器行业注入新活力。据华为智能计算业务部总裁邱隆在 2018 年底指出:“AI 算力供应严重不平衡, 稀缺而且昂贵; 很多传统行业对部署的场景要求高, 环境恶劣多变; 云边的数据无法协同和互通; 专业技术要求门槛高, 专业人才短缺”, 由此导致 AI 在企业中渗透率只有 4%。根据 IDC, 2020 年 H1 中国 AI 服务器市场规模达 12.9 亿美元, 同比增长 53.7%。到 2023 年, IDC 预计中国人工智能硬件规模将达 83 亿元人民币, 若按 85% 为服务器计算, 保守估计 AI 服务器 18-23 年复合增速约在 40% 左右, 且推理端市场将逐渐变为主流, 意味着 AI 将真正应用到实际场景中为实体产业赋能。

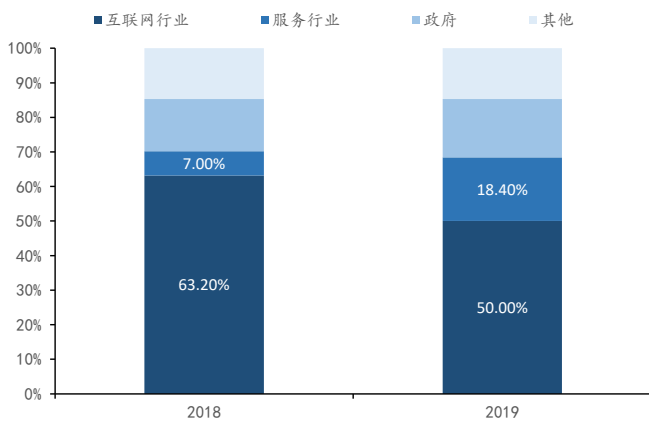
图 28：中国加速(AI)服务器市场规模(亿美元)


资料来源: IDC, 信达证券研发中心

图 29：中国人工智能推理和训练端占比


资料来源: IDC, 信达证券研发中心

AI 带来服务器行业上下游分散化。从下游看，据 IDC 统计，互联网厂商仍是 AI 服务器主要需求方，但 18-19 年互联网厂商占比从 63.2% 下降至 50%，而其他行业需求占比快速提升，其中以服务行业最为显著，从 7% 提升至 18.4%。从上游来看，AI 算力需求高，重复性的特点使得 GPU 以及 FPGA、ASIC 等芯片成为 AI 芯片主流架构。目前 GPU 加速服务器依然占据主导地位，但是 FPGA 和 ASIC 加速技术也开始在政府、教育等行业开始有所应用。我们认为，传统服务器行业上游主要为 Intel，下游主要应用为物理机和虚拟化主机，上游高集中度带来的是上游的议价权和其他产业链的被动。而在云原生和 AI 应用时代，上游竞争格局与下游需求结构相对分散化，中游服务器整机厂议价能力有望回升。

图 30：AI 服务器下游行业结构


资料来源: IDC, 信达证券研发中心

图 31：三大主流 AI 芯片类型

芯片类型	GPU	FPGA	ASIC
名称	图形处理器	现场可编程门阵列	特定用途集成电路
优点	通用性强 浮点运算能力	灵活性高 性能/功耗适中	特定功能下性能最高 、功耗最低
缺点	功耗高	成本较高 开发难度大	通用性低 成本高
主要厂商	英伟达 AMD	深鉴科技 紫光同创 安路科技	寒武纪 地平线 比特大陆 嘉楠耕智

资料来源: 电子发烧友, 信达证券研发中心

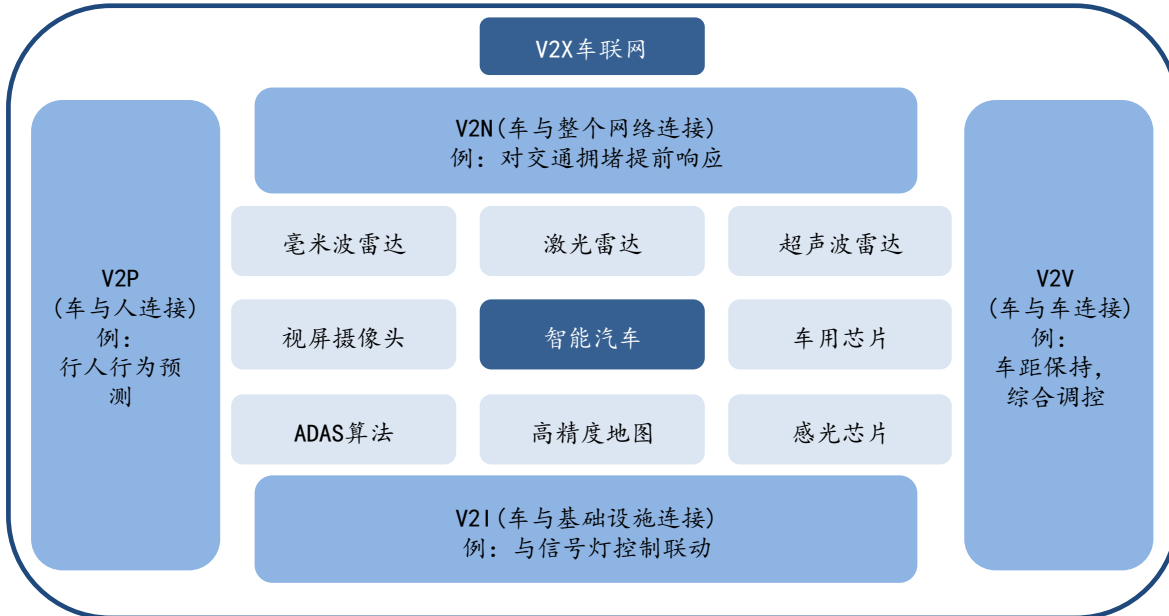
汽车智能网联化，2021 年持续高景气

汽车智能网联化大势所趋

智能汽车+车联网，无人驾驶技术体系基本完善。无人驾驶最终落地不仅仅依靠汽车本身的感知与决策，同时也需要以城市智能大脑为核心而构建的公共交通网络。未来在车辆本身智能化基础上，配合通过高速、低时延

网络来实施调度的车联网，无人驾驶的技术框架已经初步构建完毕。我们认为，2021年将延续20年高景气，汽车在电动化、信息化基础上，高级别辅助驾驶、外围车联网建设有望陆续在新车型中搭载。

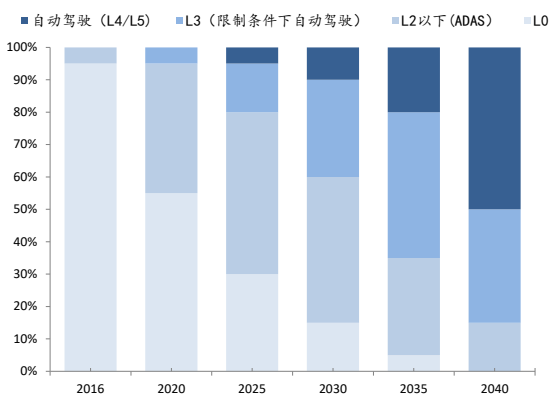
图 32：无人驾驶产业链



资料来源：Wind，信达证券研发中心

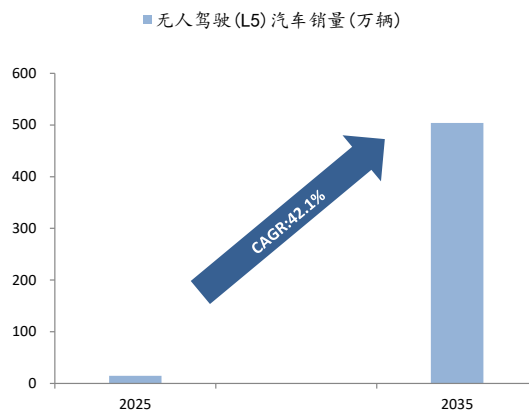
从中长期，高级别无人驾驶市场空间巨大。根据中国汽车工业协会预测，2025年，全球自动驾驶（含L1-L5）市场渗透率将达到70%，2035年将达到95%，其中L4/L5高级别自动驾驶渗透率将达到20%；到2040年，市场中将不再有纯人工驾驶汽车，其中L4/L5高级别自动驾驶渗透率将达到50%。同时，根据前瞻产业研究院预测，到2035年全球无人驾驶汽车销量将达到2100万辆左右，中国市场份额约为24%，即504万辆，市场空间巨大。

图 33：全球无人驾驶渗透率



资料来源：IHS，信达证券研发中心

图 34：中国无人驾驶汽车规模



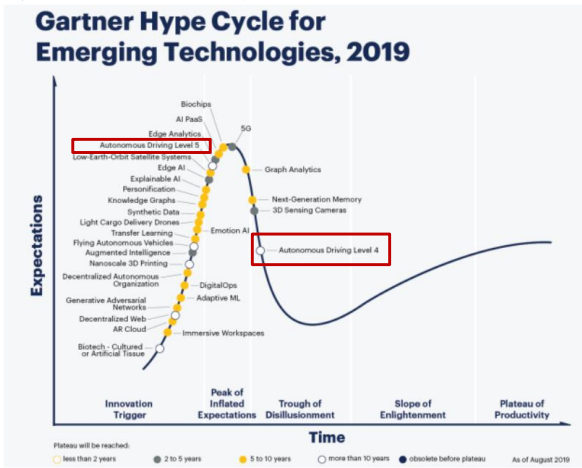
资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

无人驾驶技术正逐步成熟

L2.5 级别功能进入落地期。根据 Gartner 技术成熟度曲线，目前 L4-5 级别自动驾驶分别处于泡沫幻灭期以
 请阅读最后一页免责声明及信息披露 <http://www.cindasc.com> 21

及泡沫巅峰期，真正实现产业规模化仍需要超过 10 年时间。L4 及以上的高级别自动驾驶基本可以认为是计算机全面接管汽车行驶（L5 相比 L4 不再有路段限制），落地的主要难点在于大量特殊的长尾问题计算机无法解决。而 L3 及以下级别自动驾驶均需要驾驶员时刻参与。截至目前，已有车企宣称实现 L3 功能，并发布相关车型，从实际功能上看，除广汽新能源 Aion LX 最高限速达到 120km/h 外，其余车型均为低速场景应用。我们认为，从实际量产角度，在特定简单路段初步具备计算机接管能力的车型总体出在 L2-L3 过渡阶段，但“L2.5”功能已经能够在低速、停车、有隔离带的单车道等场景为用户带来舒适驾驶体验，相关功能的新车搭载率有望快速提升。

图 35: Gartner 技术成熟度曲线



资料来源:Gartner, 信达证券研发中心

图 36: 部分宣称实现 L3 功能车型

品牌	奥迪	广汽新能源	长安	小鹏
车型	A8	Aion LX	UNI-T	P7
L3 场景	速度 <60km/h 路段 有隔离带的拥堵路段	<120km/h 高精度地图覆盖路段	<40km/h 有隔离带的拥堵路段	未公布 高/低速, 泊车
激光雷达	配置	-	-	-
前/环视摄像头	配置	配置	配置	配置
毫米波雷达	配置	配置	配置	配置
超声波雷达	配置	配置	配置	配置
高精度地图	-	配置	配置	配置

资料来源: 第一电动, 智电汽车, 信达证券研发中心

21 年或为 L3 技术突破之年。目前市面上的车型多数为 L1-2 级别的场景应用，即 ADAS。虽然部分车厂亦宣称 20-21 年实现 L4 级别自动驾驶，但并未明确提出规模化量产，且基本处于在特定场景（如共享出行等）进行探索的阶段。我们认为，21 年或为 L3 级别自动驾驶技术实现突破之年，从各车厂研发进度来看，最乐观估计年内有望出现真正实现全路段、全速域脱手、脱脚行驶的 L3 量产车型。

表 7: 各车厂智能驾驶规划

企业名称	2020	2021	2022	2023	2024	2025
通用	L4, 计划先实现在共享领域的应用, 2025 年探索在私家车领域应用					
福特	L1	L4, 先探索在共享出行领域的应用, 其后在私家车领域实现应用				
大众	L2	L4, 并在 2021 年将投放不安装方向盘/踏板的自动驾驶				
戴姆勒	L3	L4	L5, 预计在移动出行业务的机器人出租车领域利用			
宝马	L2	L4	L5 在特定运行区域内启动, 计划在移动出行方面充分利用			
丰田	L3, 2020 年实现高速公路上的自动驾驶实际应用			L4, 2025 年实现一般道路上的自动驾驶应用		
上汽	L4, 2020 年实现有条件的自动驾驶			L5, 2025 年机刷实现完全自动驾驶车辆的应用		
长安	L4, 2020 年实现有条件的自动驾驶			L5, 2025 年机刷实现完全自动驾驶车辆的应用		
北汽	L3	L4	L5, 2025 年机刷实现完全自动驾驶车辆的应用			
吉利	L2	L4, 2021 年实现有条件的自动驾驶			L5, 2025 年机刷实现完全自动驾驶车辆的应用	
蔚来	L3					计划 L4 级产品交付
理想	L2					L4
小鹏	L3, 小鹏 P7 上市			L4		

资料来源：中国汽车技术研发中心，前瞻产业研究院，信达证券研发中心

高级别智能驾驶领域国内厂商进步快速，建议关注 2 月末或 3 月初加州车管所 2020 年无人驾驶测试成绩报告。根据美国加州车管所数据，目前全球前沿高级别无人驾驶方面，Waymo、Cruise 仍然占据主导，国内百度、小马智行、滴滴等厂商进步快速。其中百度在 2019 年，虽在测试车辆数、里程数方面，相比国际巨头差距较大，但每两次人工干预之间行驶平均里程达到 18050 英里，超越 Waymo 成为榜首。而时间纵向来看，19 年各厂商相比 18 年亦有大幅提升（Waymo 测试里程数高达 145 万英里，遇到与解决的长尾问题更多）。我们认为，无人驾驶高级别领域技术发展速度快速，同时国内龙头厂商进步快速，有利于产业健康有序发展。同时，建议关注 2 月末或 3 月初加州车管所 2020 年无人驾驶测试成绩报告。

表 8：美国加州无人驾驶测试各企业成绩(单位，英里)

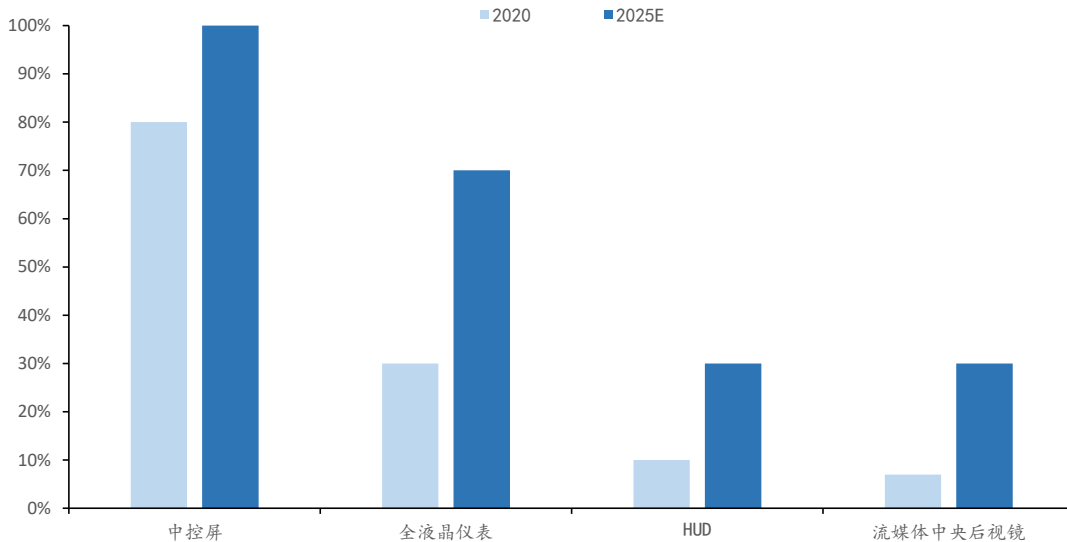
2018 年		2019 年			
公司	每两次人工干预之间行驶平均里程	公司	每两次人工干预之间行驶平均里程	测试车辆	测试里程
waymo	17846.8	百度	18050	4	108300
GM Cruise	8327.8	waymo	13219	148	1454137
Zoox	3076.4	GM Cruise	12221	228	831040
Nuro	1645.3	AutoX	10684	8	32054
小马智行	1635.6	小马智行	6475	22	174845
Nissan	336.8	Nuro	2022	33	68762
百度	329	Zoox	1595	32	67015
ALMotive	322.6	滴滴	1534	12	19279.4
AutoX	305.3	PlusAI	940	2	1880
星行科技	280.5	Aimotiv	232	3	605

资料来源：DMV，信达证券研发中心

智能座舱渗透空间巨大，5G-V2X 标准制定工作开启

液晶仪表盘、HUD 前装等有望爆发。随着汽车电子架构向目前我国 HUD 前装市场渗透率在 10%左右，全液晶仪表渗透率在 30%左右，智能中控屏渗透率在 80%左右。液晶仪表与 HUD 显示的数据与车机控制相关，对软件系统稳定性和实时性要求更高，同时也意味软件的技术赋值更大。我们认为，在汽车智能化、网联化趋势下，液晶仪表、HUD 以及其他智能化配件有望逐步向中低端车型普及。而这也代表着汽车软件的单车价值和各类软件的搭载率有望不断提升。

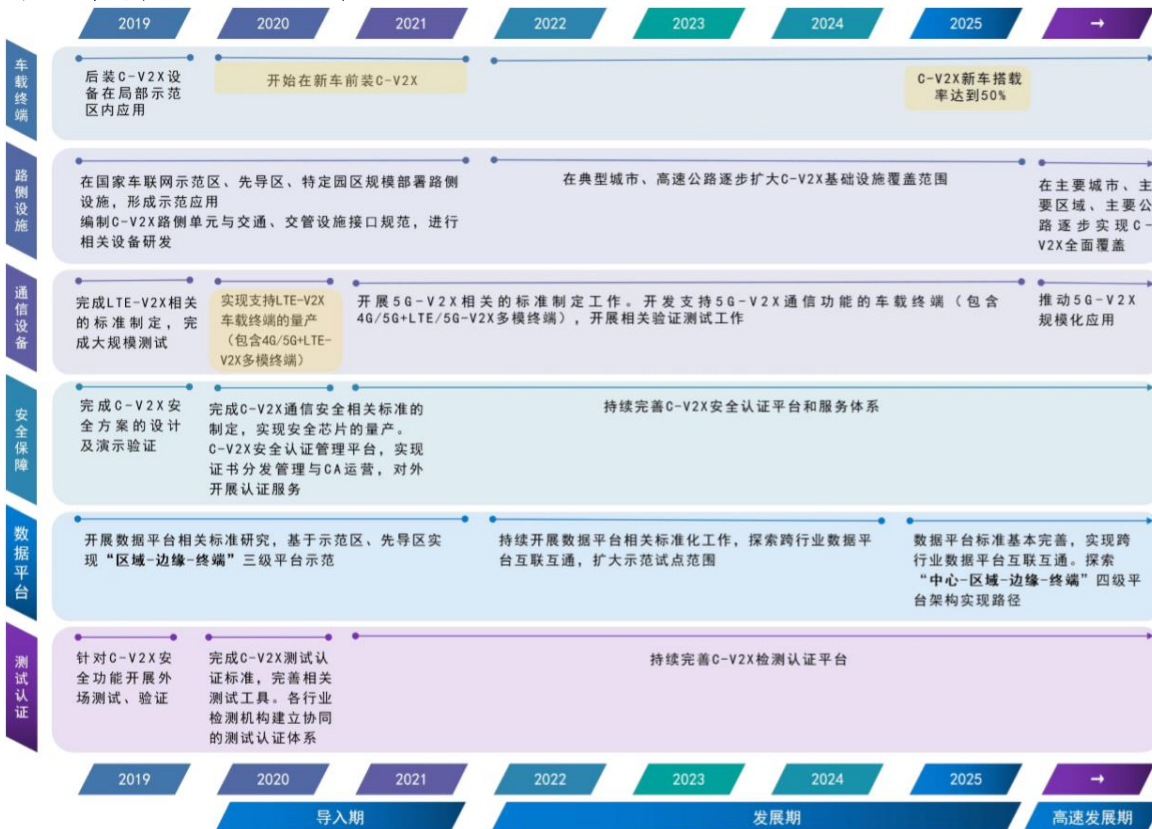
图 37：智能座舱下游硬件渗透率



资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

车联网：未来5年行业发展路径清晰，21年5G-v2x开启标准制定。我国车联网2020-2021年将依旧以建设示范区为主，打牢技术基础；2022年起，逐步将LTE-V2X技术向主要城市级高速公路铺设，并开展国内5G-V2X相关标准制定及应用落地；2025年起，OBU新车搭载率达到50%，5G-V2X逐步实现规模化应用，主要城市及公路逐步实现全面覆盖。我国车联网应用示范活动从2018年“三跨”到2019年“四跨”（芯片模组+终端+车企+CA平台），参与企业从20家增加至63家。2020年“新四跨”加入了图商，同时CA安全厂商参与比重大幅增加，参与企业增加值100余家。我们认为，我国车联网行业正处于技术研发向产业应用的导入期，市场空间广阔，竞争格局分散，各产业链中参与方均有望受益。

图 38：中国车联网 2020-2025 年规划



资料来源：中国智能网联汽车产业创新联盟，信达证券研发中心

建议关注产业链相关龙头厂商

汽车作为下一代最核心的智能终端，不论是驾驶域、座舱域或是车联网方面，未来持续高速增长趋势确定性高，建议关注汽车智能化核心标的：中科创达、德赛西威；高精度地图厂商：四维图新；车联网项目建设相关标的：千方科技、金溢科技。

工业互联网：发展成效显著，5G+迎来全新发展阶段

新赛道全球处于同一起跑线

工业互联网平台：大平台、微服务、互联互通、价值网络。技术架构方面，云计算的运用使得 IT 部署更为平滑，原本封闭的大系统被分层。小 App、微服务的架构使得中小工厂也能够享受信息技术赋能。开放的 API 让数据更好地流通并整合。技术升级模式由原有的大范围、耗时久、间隔长的跃进式转变成小范围、耗时短、间隔小的渐进式。数据价值方面，通过各类机器设备、人、业务系统的互联，促进数据跨系统、端到端的流动，工业生产流程中的各类数据将被实时采集并集合。生产实践积累下的知识与经验被上传到平台，经过数学解析和重构后形成知识图谱。与传统工业 IT 架构解决方案相比，工业互联网平台解决方案实现了流程驱动的业务系统转变为数据驱动的平台应用新范式，为工业企业提供基于数据的新技术、新方法、新服务和新价值。

表 9：工业互联网与传统工业软件对比

	传统工业 IT	工业互联网平台	优势总结
技术架构	1. 封闭大系统	1. 大平台+小 APP	柔性部署 灵活开发 成本平滑
	2. 垂直紧耦合架构	2. 分层、微服务架构	
	3. 专用接口或中间件	3. 开放 API	
	4. 开发周期长	4. 敏捷开发	
	5. 系统整体升级成本高	5. 小范围升级业务逻辑	
	6. 本地部署	6. 边缘+云端部署	
工业数据	1. 数据获取来源有限	1. 更具广度和深度的数据采集	数据开放
	2. 独立系统、信息孤岛	2. 在线实时管理和应用	易于管理
		3. 易于整合和集成数据资源	实时采集
工业应用	1. 工业知识依靠老师傅经验	1. 经验知识固化成平台核心资源	知识图谱 针对性强
	2. 存在工业知识空白	2. 解耦成工业机理模型，灵活组合和管理	
	3. 工业知识被封装在工业软件里，无法复用	3. 基于数据和新技术易形成新知识	
	4. 面向流程的共用软件系统	4. 面向独特角色的专用 APP	
价值模式	1. 线性价值链	1. 互联互通的价值网络	数据价值指数
	2. 资源自用，技术创新周期长	2. 资源开放共享，技术创新快速迭代	级提升

资料来源：《工业互联网平台创新发展白皮书》、信达证券研发中心

全球各国竞相发布工业互联网相关推动政策。美国通用电气（GE）公司于 2013 年推出 Predix 工业互联网平台，随后与微软、思科、IBM 等建立合作关系。2014 年 3 月，以 GE 为首的五家企业联合成立工业互联网联盟（IIC）。2015 年，IIC 发布工业互联网参考框架，同年德国推出“工业 4.0”战略。我国于 2016 年成立工业互联网产业联盟，同年《中国制造 2025》颁布。自此全球范围内的新一轮工业革命拉开序幕，各国纷纷发布相应政策以推动产业发展。2020 年 3 月 20 日，我国工信部发布《关于推动工业互联网加快发展的通知》，指出要加快基础设施建设和拓展融合创新应用。

表 10：全球各国工业互联网相关战略

国家	发展规划
美国	2018 年提出了“5G Fast”战略旨在尽快部署 5G 及《美国先进制造业领导战略》明确了 15 个重点技术方向。
德国	推出“工业 4.0”国家计划，提高德国工业的竞争力，在新一轮工业革命中占领先机。
法国	先后推出“新工业法国”和“新工业法国 II”。
日本	提出“日本：制造白皮书”把“互联工业”作为未来产业。
英国	提出“英国制造 2050”“再工业化”着眼于制造业未来发展。
中国	“中国制造 2025”党的十八大提出了用信息化和工业化两化深度融合来引领和带动整个制造业的发展。

资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

表 11：我国关于工业互联网相关政策

时间	部门	政策
2016	国务院	《关于深化制造也与互联网融合发展的指导意见》
2016	工信部	《智能制造发展规划(2016-2020)》
2018	工信部	《工业互联网发展行动计划》
2018	工信部	《工业互联网平台建设及推广指南》
2018	工信部	《工业互联网平台评价方法》
2019	工信部	《工业互联网网络建设及推广指南》

资料来源：前瞻产业研究院，信达证券研发中心

我国的优势在于拥有全球最完善的产业链

国内外应用场景聚焦略有不同。根据工业互联网产业联盟发布的《工业互联网平台白皮书(2019 年讨论稿)》中划分，工业互联网平台可被划分为三大层次：1.通过数据是实时采集而实现的设备维护、流程优化等单一场景应用；2.通过打通产业链上下游来实现按需定制、供应链管理等复杂场景功能；3.通过对工业生产环节的深入研究，真正实现数字孪生、智能生产。从全球来看，目前工业互联网平台主要应用于第一层次的设备管理领域，其次是生产过程管理。国外数字化程度较高，基于数据的深度挖掘，依托大数据开展重点应用已较为普遍，在设备与产品方面已达到预测性运维水平。国内方面，设备健康管理同样是应用热点。而与国外不同的是，我国相对而言更加关注资源优化配置。主要是我国有大量中小型制造企业，这些企业通过使用工业互联网平台，将自身的能力融入社会化生产体系，借助制造能力交易获取订单和潜在市场机会，并通过创新性金融服务解决贷款难等问题。

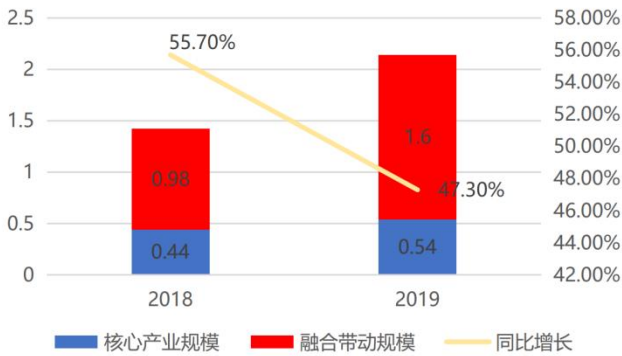
表 12：工业互联网平台细分功能国内应用占比

项目大类	项目细分	全球	国外	中国	层次(占比)
设备管理服务	设备健康管理	33%	39%	26%	第一层次 (全球平均 58%)
	产品售后服务	5%	10%	1%	
生产过程管理	能耗与排放管理	7%	6%	8%	国外为 64% 国内为 52%)
	质量管理	5%	5%	5%	
	生产管理优化	8%	4%	12%	
	生产监控分析	8%	9%	7%	
企业运营管理	客户关系管理	5%	6%	3%	第二层次 (全球平均 39%)
	供应链管理	7%	5%	9%	
	财务人力管理	4%	5%	3%	
资源配置协同	安全管理	2%	2%	2%	国外为 33% 国内为 44%)
	全流程系统性优化	9%	4%	14%	
产品研发设计	金融服务	4%	2%	7%	第三层次 (国内外均为 3%)
	数字化设计与仿真验证	2%	2%	2%	
	数字化工艺设计与制造辅助	1%	1%	1%	

资料来源：《工业互联网平台白皮书(2019 讨论稿)》、信达证券研发中心

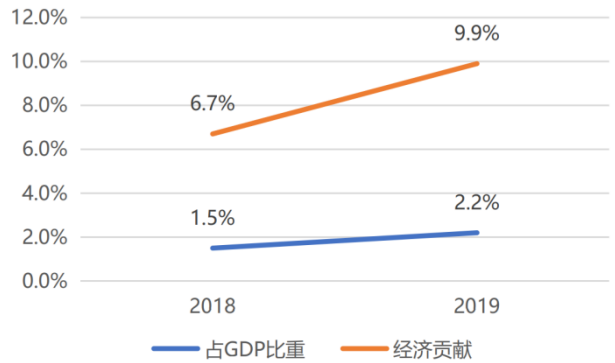
行业快速增长，发展成效显著。2017年以来，在政策大力支持下，我国工业互联网发展步入快车道。经过三年发展，大型企业融合应用普及率（至少运用一种工业互联网平台功能模式）为86.1%，中型企业与小微企业分别为68.7%与51.8%。截止2019年，我国工业互联网标识解析实现从0到1突破，已上线运营60个二级节点，覆盖21省，26个重点行业，标识注册量达54亿。2017-2019年，工业互联网平台与工业软件产业市场规模从1490亿元增加至2486亿元，复合增速为29.2%。

图 39：工业互联网产业规模及增速



资料来源：工业互联网大会，信达证券研发中心

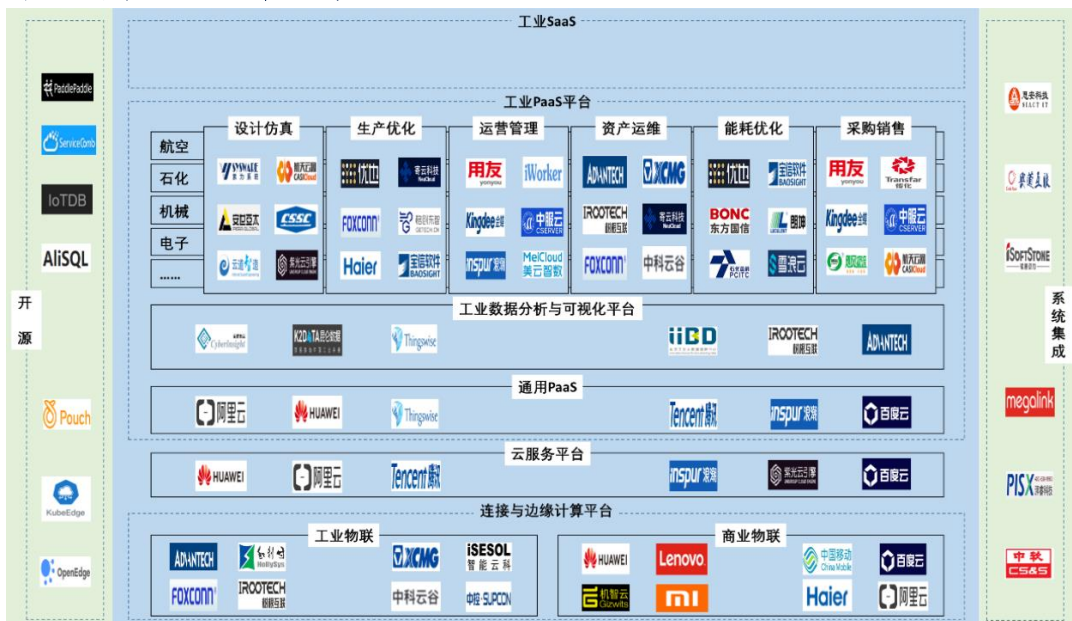
图 40：工业互联网对经济增长的贡献



资料来源：工业互联网大会，信达证券研发中心

国内已形成完善的工业互联网平台体系。我国拥有从底层连接与边缘计算平台，到上层工业 SaaS 应用的全方位产品体系。根据 2020 年工业互联网大会数据，截止 2019 年，我国具有一定行业、区域影响力的平台超 70 个，跨行业跨领域平台、垂直行业、专业领域、企业平台各具特点、优势互补，多层次平台体系初步形成。十大双跨平台平均连接设备数量达到 80 万套，平均工业 APP 数量超过 3500 个。

图 41：国内工业互联网平台体系



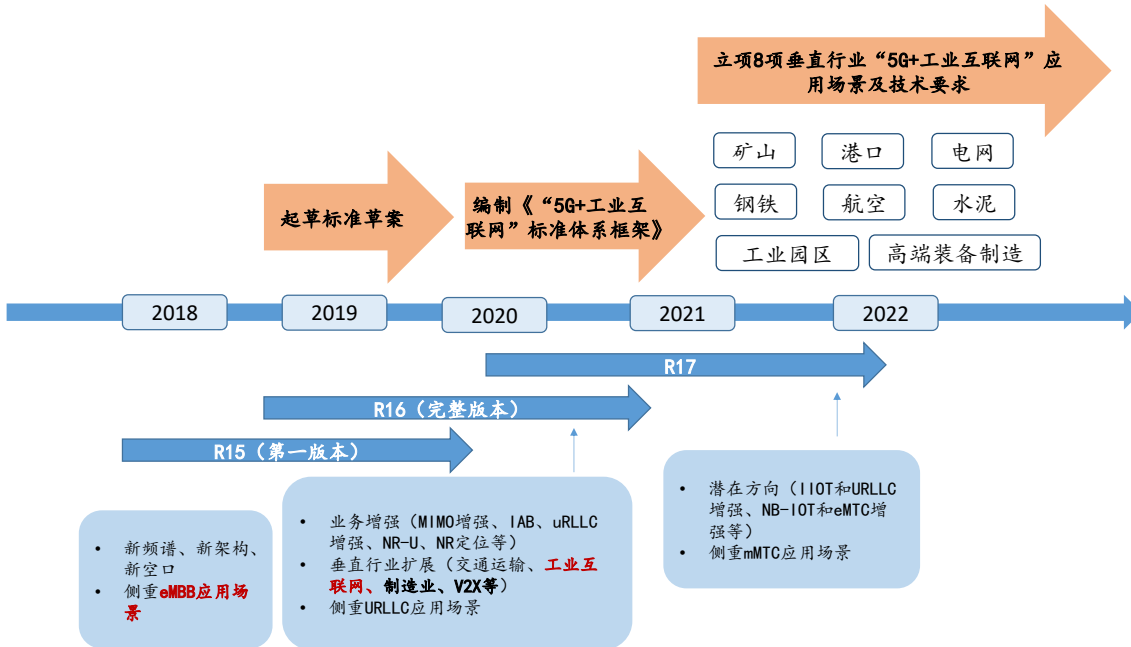
资料来源：工业互联网大会，信达证券研发中心

5G+工业互联网，新趋势下看好国产厂商把握时代机遇

5G 技术逐步进入成熟期，国内标准体系持续跟进。2020 年 7 月，R16 标准宣布冻结，自此 5G 三大应用场景中高带宽与低时延/高可靠有了底层技术支持。原本在主要面向 C 端应用的 R15 标准下，车联网、远程医疗、工业互联网等 B 端应用场景，对网络可靠性和时效性要求较高，相关政企客户难以基于 R15 或以下的技术标准开

展应用。此次 R16 发布，重点解决了 5G 通信 uRLLC 功能的技术障碍，为相关行业应用打开通道。根据 3GPP 协会公开资料，针对解决海量设备连接的 R17 标准制定最早将在 2021 年 12 月完成，届时相关创新技术有望迎来全面规模化普及期。

图 42：中国通信标准化协会制定 5G+工业互联网标准体系进程与计划



资料来源：中国信通院，信达证券研发中心

工业互联网是 5G 最佳落地场景之一。云计算、人工智能等技术要深入应用到工业生产中，高速、高可靠、低时延、可承载海量设备联接的通信网络必不可少。2019 年 11 月，工信部发布《“5G+工业互联网”512 工程推进方案》提出要加快核心技术攻关，推进融合应用。根据 2020 年 11 月中国信通院数据，目前已有近 20 个省市明确对 5G+工业互联网方向的支持政策，全国 5G 基站建设近 70 万个，用于工业互联网的仅 3.2 万个，而工信部部长苗圩曾在 2019 年谈到“5G 的应用场景 80% 应该适用于工业互联网、车联网、远程医疗等领域”。我们认为，随着 5G 技术逐步成熟与基站建设持续开展，工业互联网作为其主要应用领域，未来发展空间巨大。

表 13：5G+工业互联网细分应用

“5G+”	描述	典型应用	通信速率	通信时延
AR	目前 AR 的应用已融入到了工业制造的交互、营销、设计、采购、生产、物流和服务等各个环节，典型的应用包括 AR 远程协助、AR 在线检测、AR 样品展示等。	维修指导 辅助装配	>50Mbps (下行) >20Mbps (上行) >50Mbps (上行)	<20ms <10ms
VR	目前 VR 的在工业互联网中主要应用在虚拟装配、虚拟培训、虚拟展厅等场景。沉浸等级分为：初步、部分、深度、完全，分别可实现静态展示、动态交互等功能。	初步沉浸- 完全沉浸	25Mbps-1Gbps	<20~40ms
无人机	目前，工业级无人机被广泛的应用在智慧物流、智慧园区、设备巡检等领域	园区安防 设备数据巡检回传	>25Mbps (4K) >25Mbps (8K)	<10ms <10ms
云端机器人	云化机器人将控制“大脑”放在云端，根据本地机器人的不同工作内容和工作地点针对性控制，真正实现机器人的自主服务和自主判断。	调度通信 实时协作/操控	1Mbps-10Mbps 10Mbps-1Gbps	10-100ms 10-100ms
远程控制	脱离有线连接，提供可靠、低延时的通信网络，实现灵活度高的远程控制，提升生产灵活性。	图像/视频上传 PLC 指令下达	>50Mbps (上行) >50Mbps (下行)	<20ms <10ms

机器视觉	目前机器视觉工业应用主要包含五大类，包括图像识别、图像检测、视觉定位、物体测量、物体分拣等。	图像实时上传 MES 系统反馈	>50Mbps (8K) >1Mbps	<10ms <100ms
云化 AGV	所谓云化 AGV，是把 AGV 上位机运行的定位、导航、图像识别及环境感知等需要复杂计算能力需求的模块上移到 5G 的边缘服务器，以满足 AGV 日益增长的计算需求，而运动控制/紧急避障等实时性要求更高的模块仍然保留在 AGV 本体以满足安全性等要求。	调度通信 实时通信需求 集成其他视觉应用需求	>1Mbps 1Mbps-200Mbps 10Mbps-1Gbps	<100ms 20-40ms 10-100ms

资料来源：《5G 与工业互联网融合应用发展白皮书》，信达证券研发中心

“双跨”大平台引领行业发展，“5G+”注入新动能。我国工业互联网平台数量从 50 个（2014 年）到 270 个（2018 年），发展迅速。2019 年全国具有一定区域和行业影响力的平台超过 70 个，重点平台平均工业设备连接数已达到 69 万台、工业 App 数量突破 2124 个。2019 年 8 月，工信部公布了国内前十大跨行业、跨领域工业互联网平台，为行业树立了标杆。以山东工业互联网发展规划为例，山东省将围绕“海尔卡奥斯”和“浪潮云洲”，发动更多中小企业上云用平台，支持规模以上企业将核心业务向平台转移，支持行业龙头企业与“双跨”平台共建行业子平台。与此同时，目前在建“5G+工业互联网”项目超过 1100，2020 年第三届绽放杯 5G 应用整机大赛中，工业互联网项目占比达到 28%，提升 22 个百分点。我们认为，5G 将为行业注入新活力，同时龙头将引领行业快速发展，充分享受行业红利。建议关注：用友网络、宝信软件、金蝶国际。

表 14：2019 年十大“双跨”工业互联网平台

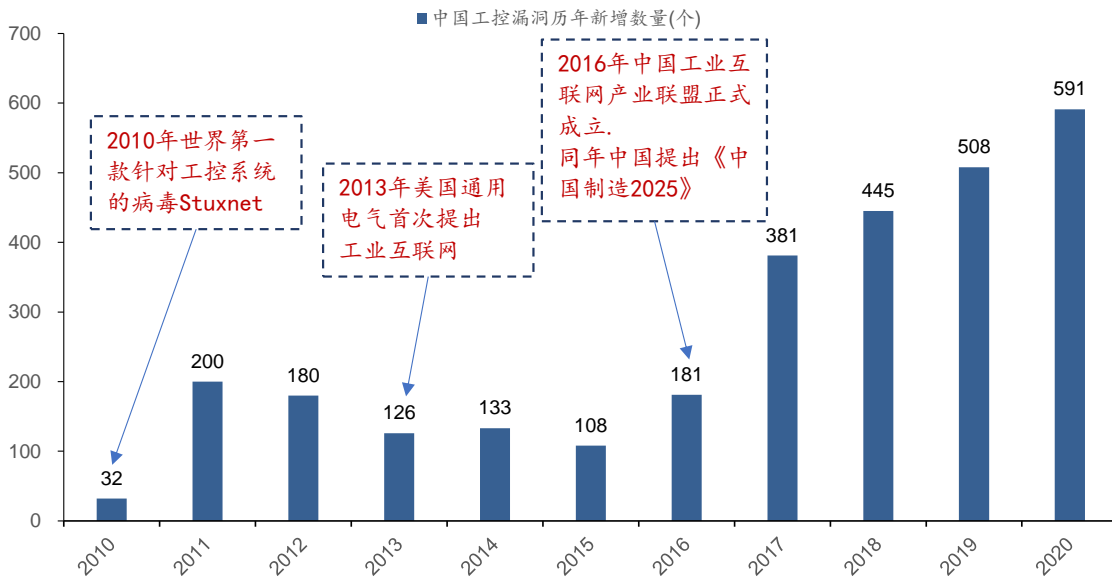
公司	联接设备数	数字模型数	工业 APP	活跃用户	活跃开发者
浪潮集团	145W	2445	3528	75W	8.8W
用友网络	57W	1050	1949	46W	5112
东方国信	75W	1450	2329	22W	6500
金蝶	33.2W	1673	507	14W	2.8W
富士康/腾讯	68.5W	477	1228	11W	3011
海尔集团	71W	1536	2379	6.3W	5336
航天云网	79W	39W	2072	35.2W	2030
徐工信息	70W	474	1542	13.5W	3113
阿里云	14W	40+	450+	1000+	19000+
树根互联	56.3W	639	1304	5.4W	3280

资料来源：中国工业新闻网，信达证券研发中心

技术发展的同时，工控安全迎来严峻挑战

工控漏洞数量伴随新技术应用快速增长。根据国家信息安全漏洞共享平台统计，我国 2010 年工控漏洞新增数量为 32 个，而 2011 年新增 200 个。这和 2010 年发生的 Stuxnet 蠕虫病毒有直接关系，Stuxnet 蠕虫病毒是世界上第一个专门针对工业控制系统编写的破坏性病毒，引起业界对工业控制系统的安全性普遍关注，工业控制系统的安全漏洞数量增长迅速。2016 年我国正式成立工业互联网产业联盟，同年提出《中国制造 2025》，自此历年工控漏洞新增数量自 16 年以来上了一个新台阶，2020 年新增工控漏洞达 591 个。我们认为，工业互联网一方面使得工业设备互联互通，提升生产效率，但另一方面，使得海量工控设备暴露在网络攻击下，安全需求旺盛。

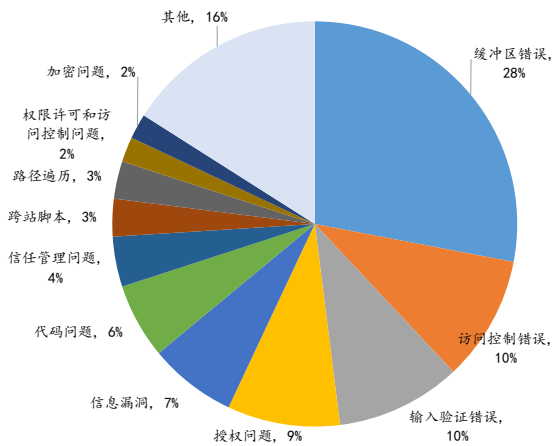
图 43：中国工控漏洞历年新增数量



资料来源: CNVD, 信达证券研发中心

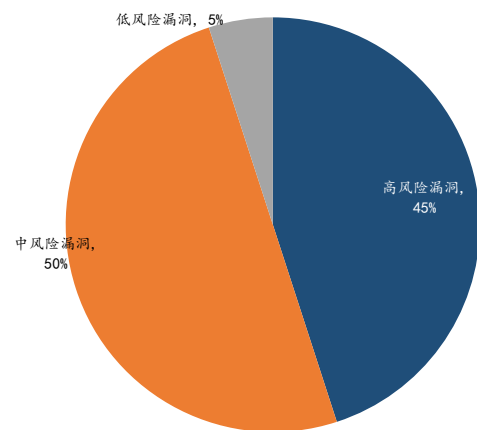
漏洞种类繁多, 中高危漏洞占比 95%。国家平台收录的漏洞成因多样化特征明显, 技术类型多达 30 种以上。除了缓冲区溢出漏洞、访问控制漏洞以及输入验证等常见漏洞外, 亦衍生出多种新型漏洞, 同时, 高危漏洞占比 45%、中危漏洞占比为 50%, 中高危漏洞合计占比达到 95%。攻击者利用多样化的漏洞获取非法控制权、通过遍历的方式绕过验证机制、发送大量请求造成资源过载等, 其危害级别均较高, 可能会对厂区造成毁灭性的损害。我们认为, 相比针对娱乐、办公等需求的系统, 工控系统一旦受到攻击, 危害性更大, 在工业互联网大趋势下, 相关厂商将更有意愿与理由对信息安全进行大力投入。

图 44: 2019 中国工控漏洞类型占比



资料来源: 中国信通院, 信达证券研发中心

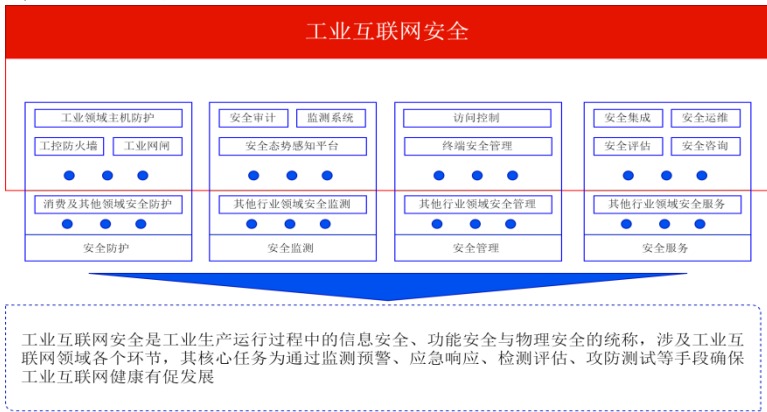
图 45: 2019 中国工控漏洞危险程度占比



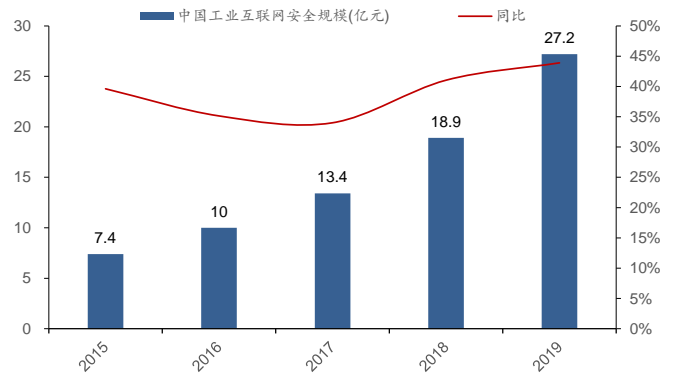
资料来源: 工业互联网产业联盟, 信达证券研发中心

市场规模增长迅速, 安全技术框架逐步完善

中国工业互联网安全市场增长迅速。工业互联网安全是工业生产运行过程中的信息安全、功能安全与物理安全的统称。工业互联网安全产业涉及工业互联网领域各个环节, 通过监测预警、应急响应、检测评估、攻防测试等手段确保工业互联网健康有序发展, 对工业互联网发展意义重大。根据工信部测算, 2019 我国工业互联网安全市场规模达到 27.2 亿元, 2014-2019 年复合增速达 38.7%。

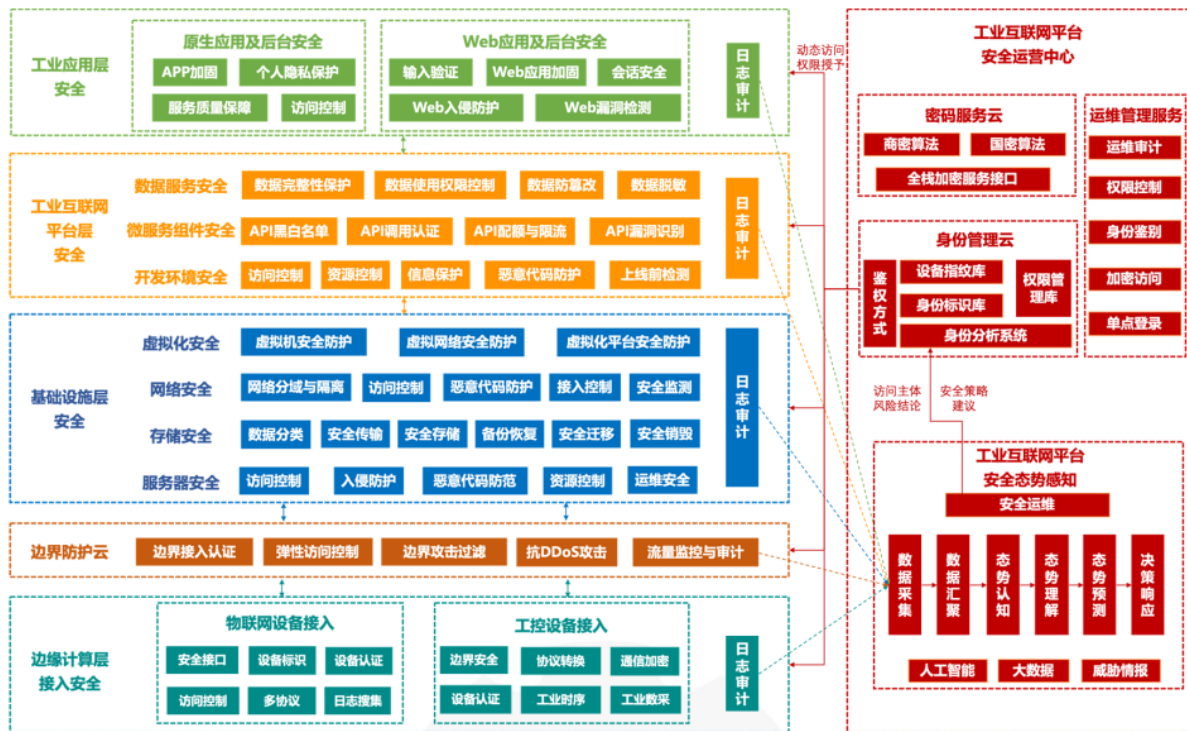
图 46: 工业互联网安全事项


资料来源：中国信通院，信达证券研发中心

图 47: 中国工业互联网安全市场规模


资料来源：工信部，中国信通院，信达证券研发中心

技术框架正不断完善。目前工业互联网主要面临边缘接入设备、云平台、数据等风险。根据工业互联网产业联盟，我国当前工业互联网安全技术框架由边缘接入安全防护、工业 IaaS 安全、工业 PaaS 安全、工业 SaaS 安全及工业互联网平台安全应用中心五个子系统组成，最终实现可管控各层次的防攻击、防病毒、防入侵、防窃密、防控制机制和统一的安全运营中心，形成针对工业互联网平台的综合安全防护方案。我们认为，技术框架的不断完善将促进行业有序快速发展，让安全技术“跟上”安全风险的增长速度。

图 48: 工业互联网平台企业安全综合防护系统技术框架


资料来源：工业互联网产业联盟，信达证券研发中心

我们认为，工控安全领域在制造业数字化、智能化升级过程中扮演重要保驾护航角色，全新的工业互联网安全体系有望快速发展。信息安全行业细分繁多，在工控安全领域竞争格局依旧分散，且在云计算、大数据、人工智能、5G、区块链等深入应用到工业生产后，新的安全需求将不断衍生。我们看好行业内产品体系完备，能够基于原有业务与技术进行内生研发，亦能凭资本实力外延并购扩张的领先厂商。建议关注：奇安信、启明星辰、安恒信息、东方通，以及网安可视化厂商中新赛克。

图 49: 中国工控安全相关厂商

工控安全防护类					
工控安全检测类					
工控安全管理类					
工控安全培训					
终端安全管理					
终端检测与响应					

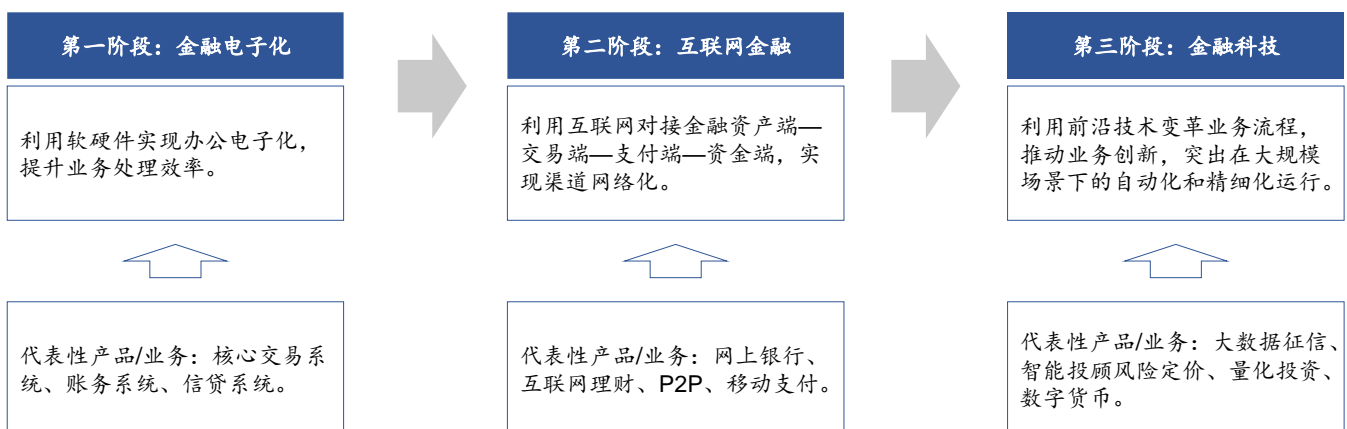
资料来源：安全牛，信达证券研发中心

千亿级中国金融 IT 市场，未来景气持续上行

我国金融需走向高质量发展道路

金融 IT 已经度过电子化与互联化阶段，Finetch 助力金融业持续向好发展。金融行业的电子化、线上化程度高，目前正向着数字化智能化方向升级，利用前沿技术变革业务流程，推动业务创新，突出在大规模场景下的自动化和精细化运作。以帮助小微企业为例，数字普惠金融相比传统方式具有覆盖区域广、成本低廉、对象普遍的优势，通过技术手段识别风险，降低筛选成本。根据麦肯锡推测，到 2025 年，数字普惠金融的广泛使用能够使新型经济体的年国内生产总值增加 3.7 万亿美元，该数值比正常情况高出 6pct，并创造 9500 万个个性就业机会。

图 50：金融 IT 发展历程



资料来源：前瞻产业研究院、信达证券研发中心

海外头部机构大力发展金融科技，IT 投入力度远高于国内

海外金融机构积极谋求数字化转型。由于金融业务同质化明显、同业与跨界竞争加剧等，近年来传统金融机构面

临较大竞争压力。在此情况下，运用金融科技实现“降本增效”，应对竞争成为发展共识，也成为竞争焦点。从各大全球头部金融机构的最新科技创新战略来看，数据是主要驱动力，人工智能技术在客服/财富管理等各个业务条线的应用成为重点。我们认为，金融业的信息化程度普遍较高，沉淀了大量交易、业务数据，给予人工智能、大数据等新兴技术肥沃的落地土壤，新兴技术能起到的作用不仅是“降本增效”，更有望帮助金融机构开辟新业务渠道，海外金融机构纷纷积极拥抱数字化，凸显在 IT 技术在未来金融业发展中关键地位。

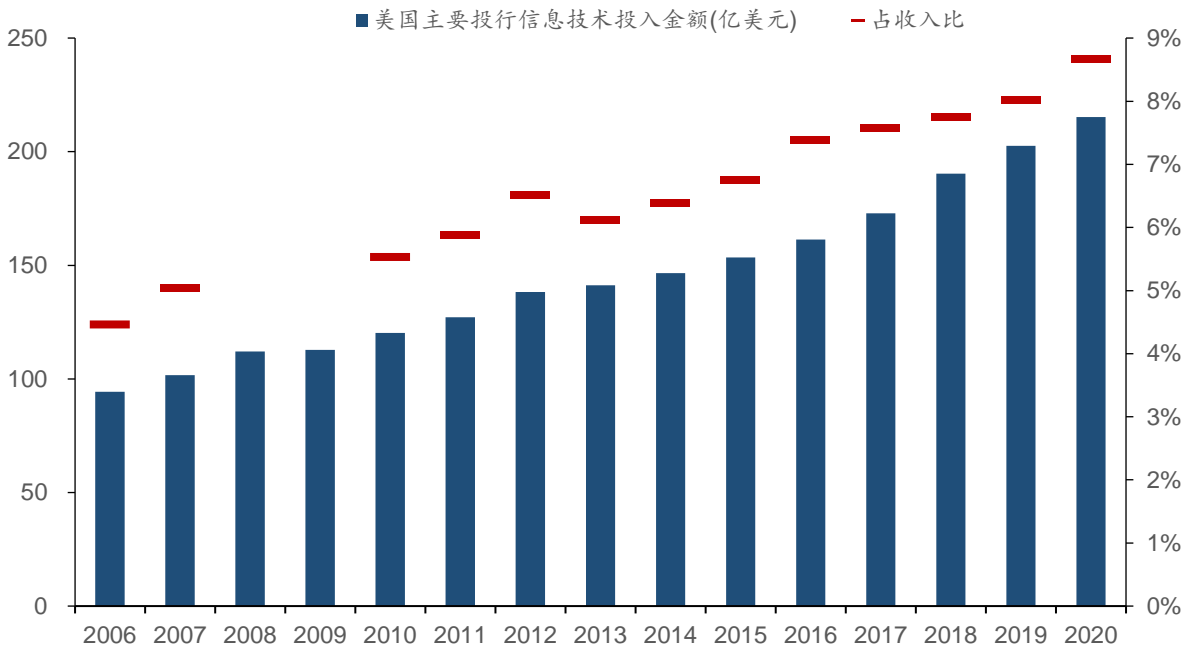
表 15：海外头部 Bank 金融科技相关战略

公司名称	战略内容
摩根大通	提出“Mobile First, Digital Everything”的数字化转型战略，同时扩大技术投资，与美国金融服务创新中心联合建立实验室，建立金融科技园，引进科技人才。
美国银行	先后推出“Keep the Change”，创新服务、开发 Priam 人工智能交易预测系统，通过 Erica 开发 AI 智能助手，提升数字银行业务体验。
富国银行	提出“小型化、广泛化、社区化、智能化与线上线下一体化”的“五化”策略，积极拥抱新兴技术，是美国第一家推广苹果支付银行。
花旗银行	发布 2020 展望报告，将金融科技列为未来重点趋势，确定了数据分析、数据货币化、移动支付、安全认证、新兴 IT 和下一代金融科技服务等六个对金融未来至关重要的创新领域。
瑞银集团	将“创新与数字化”作为其优先发展的重要战略，研发智能投顾平台 SmartWealth，与 Broadridge 合作开发财富管理平台，迎战科技创新。
摩根士丹利	提出通过数据驱动、金融科技生态实现财富管理转型的金融科技战略，通过 Fintech Summit 等方式探讨资本市场和证券、银行和支付、投资和财富管理、等领域跨界合作机会。
道富银行	确立了以科技领先和全球化服务作为核心竞争力的战略目标，加大信息系统建设，启动 Beacon 计划，对业务链条进行全面数字化改造，发挥托管业务规模效应，建立了全球托管业务体系。
高盛集团	成立数字消费金融业务 Marcus，开发数字现金管理支付平台，通过打造多层次的数字财富管理业务布局金融科技。

资料来源：中国信通院，信达证券研发中心

海外头部金融机构 IT 投入持续增长。综合摩根大通、摩根士丹利、花旗银行、高盛自 06 年以来的信息技术投入情况，其占收入比重从 4.5%，到 20 年上升至 8.7%，提升近一倍（08-09 年受次贷危机影响，收入大幅下滑，比例异常）。其中，花旗银行在 2020 年展望报告中指出“鉴于资金不断流入金融科技领域，传统金融服务业存在着巨大颠覆空间，金融科技企业迄今为止取得了长足的发展势头，未来金融科技代表着一种不可阻挡的趋势。”我们认为，海外头部金融机构 IT 投入持续加大，面对次贷危机、新冠疫情等系统性风险事件，技术开支仍保持稳步提升，是多年来保持金融业有序、高质量发展的核心原因之一。

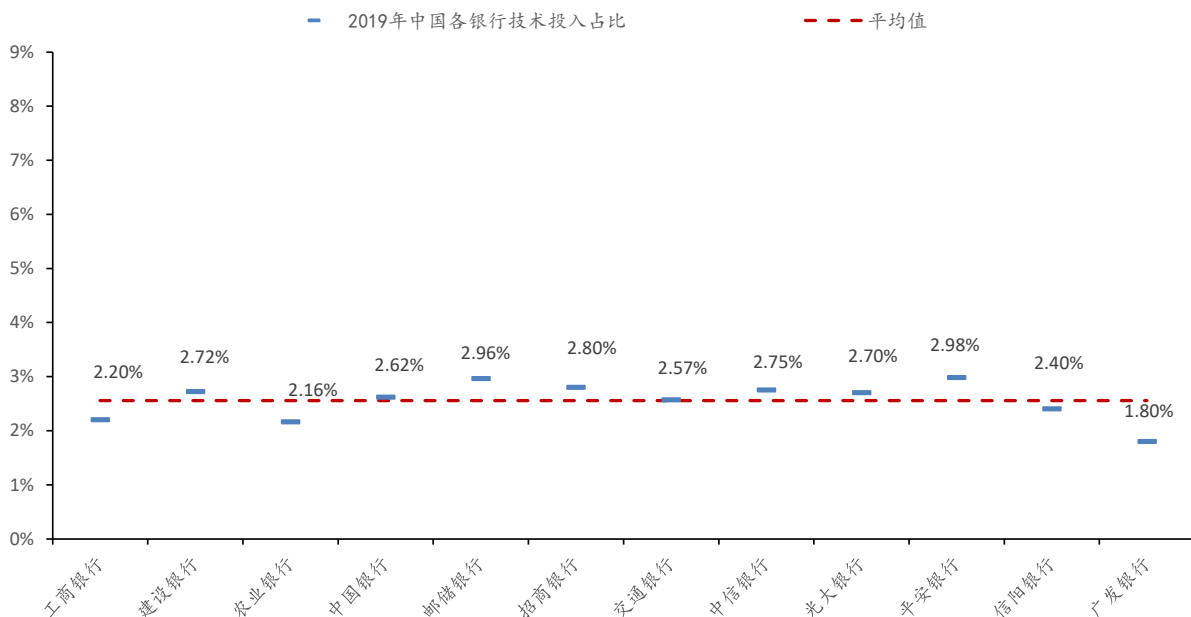
图 51：海外主要投行信息技术投入金融(亿美元)



资料来源: Wind、信达证券研发中心
 主要投行包括: 摩根大通、摩根士丹利、高盛、花旗银行

我国金融机构 IT 投入比例处于较低位置。与海外头部金融机构相比,我国银行、证券公司等机构 IT 投入仍然较低,以银行为例,2019 年包括 6 大国有大行以及主要商业银行的 12 家银行 IT 投入占收入比重最高不超过 3%,平均在 2.56%。而根据中国证券业协会统计,2019 年前十大券商 IT 投入占收入比重平均为 3.2%。我们认为,我国金融业从资产以及头部机构收入规模上以跻身全球前列,但“科技属性”仍然较低,IT 投入力度相比海外机构差距仍然较大,随着我国金融持续对外开放,在面临国际激烈竞争下,金融 IT 投资提升空间巨大。

图 52: 中国各银行技术投入占收入比



资料来源: 艾瑞咨询、信达证券研发中心

掘金千亿级中国金融 IT 市场，未来持续高景气

标准细化明晰，硬性指标评价金融机构“科技属性”。继《金融科技（FinTech）发展规划（2019-2021年）》后，央行在2020年10月发布《金融科技发展指标》（以下简称“指标”）。“指标”以发展规划为指导，由机构、行业和区域三大类指标构成。其中，针对金融机构的衡量指标总共6大一级，15个二级与51个三级指标。“指标”包括金融机构的科技投入占比、“云大物智链”新兴技术落地数量、智能投顾/客服/精准营销等应用实际运行情况量化。我们认为，随着央行硬性指标开始实施，我国各金融机构IT投入将大幅提升。同时，“指标”的细化程度极高，除了有效督促金融机构加大投入外，更起到明确的发展指引，金融机构IT投入能够有的放矢，效率提升。

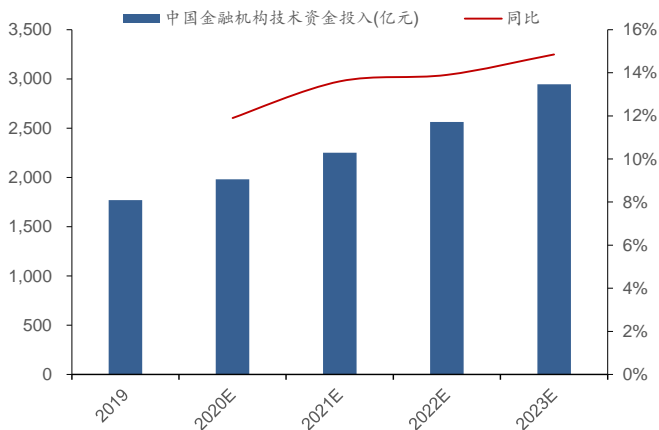
表 16: 央行制定金融机构的金融科技发展指标

一级指标	二级指标	三级指标
战略部署	发展布局	金融科技战略规划情况
		金融科技发展职能部门
	组织架构	金融科技灵活组织形式
		对外合作
资源投入	金融科技资金投入	金融科技投入占比
	金融科技人才投入	金融科技人员占比
		金融科技相关培训平均人次
		金融科技人员变动率
服务能力	金融服务渠道拓展	PC 渠道用户数/交易额占比
		手机 APP 渠道用户数/交易额占比
		自主设备覆盖度、离柜业务率
	金融服务增效降本	智能投顾业务笔数/金额占比
		手机 APP 渠道金融/民生服务场景数量
		业务自动化程度、处理时间、单账户成本
客户关系服务优化	精准营销触客率/消费者宣传教育覆盖度	
	PC/手机 APP 渠道功能完备度/用户体验感	
	智能客服人工替代率/应答准确率	
风险能力	渠道安全防护能力	PC/手机 APP 渠道安全保护能力
	金融业务风险防范	风险报备比例/反欺诈金额比值
	信息安全基础设施	数据中心服务/灾备/恢复能力
研发能力	金融科技基础研究	专利申请授权/软件著作权数量
	自研业务系统开发	自研系统投入占比
应用能力	金融科技应用情况	大数据/云计算/区块链/人工智能/信息安全/物联网/5G 技术应用落地项目数
		应用上云率
	金融科技能力输出	国际/国家/行业/金融团体相关标准数量
		开放应用程序接口数量/日均调用量
		平台系统建设项目数量

资料来源：金融标准全文公开系统，信达证券研发中心

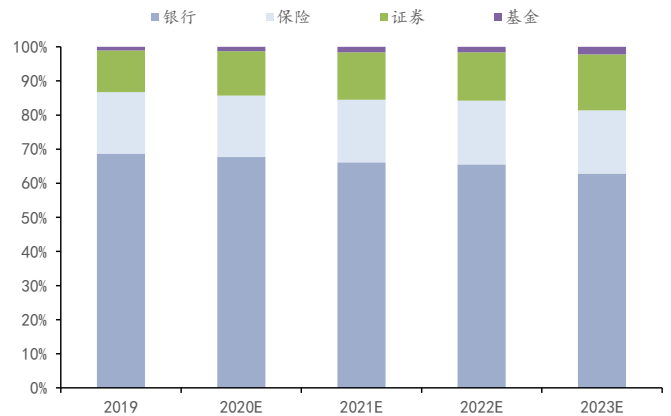
未来我国金融机构 IT 投入有望加快。我国金融机构 2019 年合计技术投入资金为 1770.9 亿元，其中银行占比 68.6%，保险占比 18%，券商与基金占比 12.2%与 1.1%。根据艾瑞咨询预计，未来我国金融机构技术投入增速有望持续上行，2023 年规模近 3000 亿元。其中，银行技术投入将保持 10%以上稳步增长，而券商与基金有望加快金融科技建设。

图 53：中国金融机构 IT 投入/增速及预测



资料来源：艾瑞咨询，信达证券研发中心

图 54：金融 IT 按下游客户份额



资料来源：艾瑞咨询，信达证券研发中心

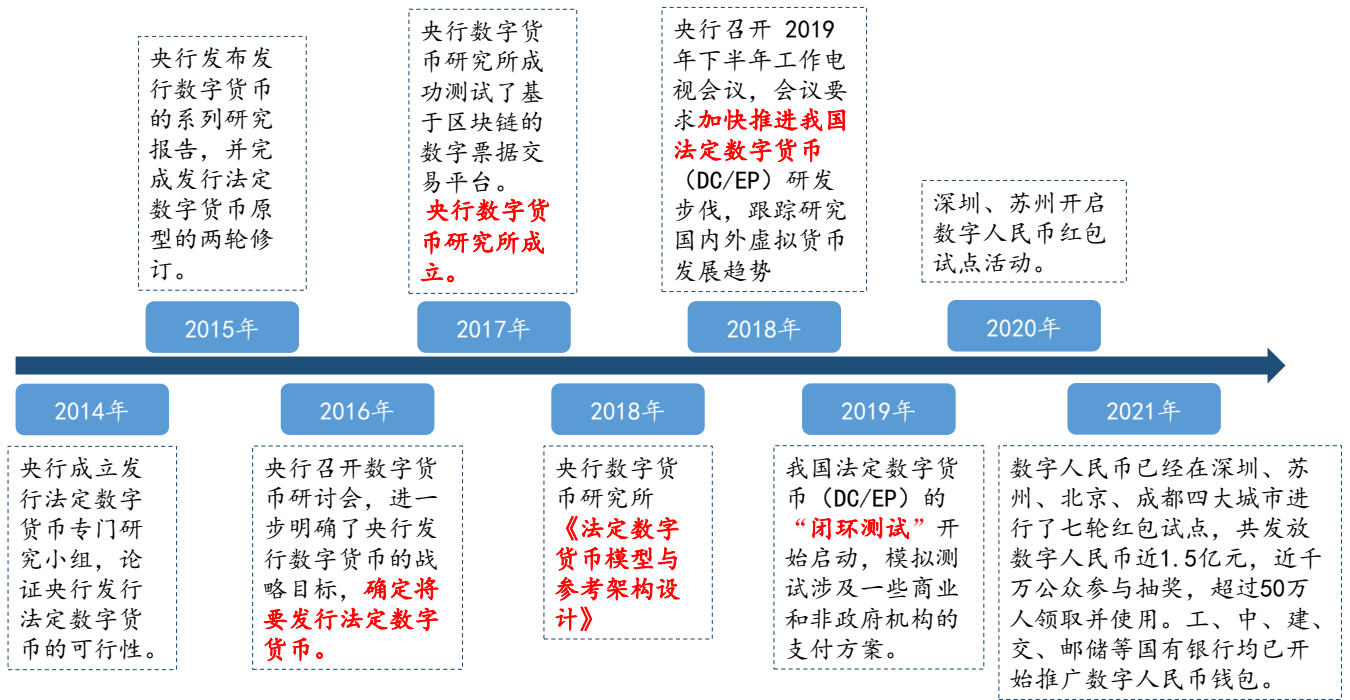
高技术壁垒+强客户粘性,传统金融 IT 企业或充分受益行业东风。我国金融 IT 行业下游客户因风险等问题，对于 IT 投入谨慎程度较高，所以在招标时，金融 IT 厂商的行业品牌、资质、过往成功案例等是金融机构核心考虑因素。同时，我国金融机构普遍拥有较高议价能力，需求差异化较大，IT 建设项目偏定制化，且需要持续系统运维服务，故长期稳定的合作关系其重要诉求。我们认为，细分行业领先的金融 IT 厂商凭借其高技术壁垒以及与客户长期稳定的合作关系，在未来金融机构技术投入持续加大趋势下，将充分受益。

DCEP 落地在即，短期改造空间巨大，长期带来金融体系重塑

数字货币“竞争”或促使 DCEP 落地速度持续提升

DCEP 试点范围不断扩大。我国央行 DCEP 是建立在“一币两库三中心”的基础上，通过可控匿名原则、100%准备金机制和中心化管理模式，实现对于 M0 的逐渐替代。经过多年理论研究、技术选型、闭环测试，目前数字人民币已经在深圳、苏州、北京、成都等 4 个城市进行了 7 轮红包试点，超过 50 万人领取并使用，各国有银行均已开始推广数字人民币钱包。

图 55：中国央行数字货币发展历程



资料来源：巴比特、腾讯网、信达证券研发中心

从主权数字货币来看，全球主要经济大国中，我国数字货币进度领先。各国政府在数字货币的发行权归属上普遍保持一致，由央行控制，其主要作用是作为现金代替。技术路线上，美国 Fedcoin 项目已经停止，其他欧美国家项目仍处于论证阶段，瑞士则刚刚启动技术原型测试。我国央行 14 年便提出要利用自身完善的电子支付基础设施来实现数字货币发行。在此基础上，运用区块链技术引入智能合约功能，建立全国范围内的链上价值交换体系。我们认为，中国数字货币技术选型合理、新旧结合，未来有望率先正式发布央行数字货币（不考虑对全球经济影响力较小国家发行的数字货币），促进“区块链+”的各类应用场景在我国深化发展。

表 17：央行数字货币课题方向指引

国家	项目	时间	进展	作用	技术路线
美国	美联储数字货币 Fedcoin	2015	考虑重启	现金替代	两种货币投送途径： 1. 央行拥有特殊签名，能够在区块上添加代币 2. 向网络中预分配所有货币
瑞典	电子克朗 eKora	2017	2019 年开始测试技术原型	现金代替	两种方案并行： 1. 基于账户-类似银行存款(不匿名) 2. 基于价值-类似充值型钱包(无利息)
中国	DCEP	2014	稳步推进	现金代替	1. 利用现有电子支付技术 2. 考虑区块链技术，加载智能合约
英国/加拿大/新加坡	银行间跨境支付与 结算升级项目	2018	论证阶段	跨境支付	1. 各国设立国内唯一的跨境支付代理机构取代传统的代理银行机制 2. 采用一种跨国央行数字货币，使用分布式账本作为其底层技术

资料来源：Odaily，信达证券研发中心

Libra 受制于监管发展滞后，全球稳定币或促使 DCEP 进度进一步加快。坐拥全球近 30 亿用户的 Facebook 计划发行的 Libra，一直被视作 DCEP 的对标品，19 年 6 月 Libra1.0 白皮书发布不久我国央行开启了 DCEP 内部测试，20 年 4 月 2.0 白皮书发布后 DCEP 开始再苏州试点。目前 Libra 正式更名为 Diem，不再完全去中心化，而是成为只锚定美元的稳定币，目前仍在监管审核中。除了 Libra，另一大值得注意的数字货币则是 FSB 协会的全球稳定币，20 年 10 月，金融稳定委员会（FSB）发布《“全球稳定币”项目监督管理高层级建议》终版报告，并计划 2021 年完成国际标准制定。我们认为，决定数字货币发展的早已不再是技术，其政治、经济、金融意义重大，从 Libra 项目每次进展和我国 DCEP 的“回应”来看，未来 DCEP、Diem、全球稳定币将呈现互相“竞速”态势，不断加快落地速度。

表 18: Libra 项目进展

时间	项目进展
2019 年 6 月	facebook 发布 Libra 白皮书
2019 年 7 月	美国众议院发出了终止 Libra 项目的正式要求
2019 年 9 月	法国和德国同意抵制 Libra
2019 年 10 月	四分之一成员退出 Libra 协会
2019 年 12 月	瑞士财政部长：“Libra 项目需重新修改才能获得批准。”
2020 年 4 月	Libra2.0，为满足合规需求添加多项修改
2020 年 12 月	更名为 Diem，变为只锚定美元

资料来源：移动支付网，澎湃新闻，信达证券研发中心

市场不仅限于银行系统改造

短期看，数字货币带来银行系统改造空间巨大。从产业链来看，上游主要为网络安全相关的芯片和应用技术行业，包括安全芯片、安全加密和数字安全领域；中游是涉及发行流通相关行业，包括数字货币发行机构和银行核心系统领域；下游是涉及支付环节相关行业，包括支付结算领域。我们认为，DCEP 的推出将推动国内相关计算机产业的迅速发展，并给产业链相关公司带来新发展机遇。

表 19: 央行数字货币市场空间

对应产业链	改造需求	改造单价	改造数量	对应空间	核心代表企业
下游支付环节	ATM 支付机： DCEP 账户与传统账户对接需求	8000 元/台	根据前瞻产业研究院研究目 2019 年 ATM 保有量达 109.77 万台；假设 2020 年 ATM 数量 延续往年 1%跌幅，预计 2020 年保有量达 108.67 万台	对应市场约 87 亿	广电运通
下游支付环节	POS 机：适配 DCEP 应用及双 离线支付	800 元/台	我国联网 POS 终端于 2019 年 底数量为 3089 万台；假设 2020 年 POS 机保有量维持不 变为 3089 万台。	对应市场约 247 亿	新大陆 拉卡拉
中游发行流通环节	金融 IT 解决方	假设大型商业银	大型商业银行:5 所	总计 258.5 亿市场空	长亮科技

案：支付结算模块改造，与传统账户对接，数字钱包创建等	行的投入规模 2 亿，股份银行投入规模 6000 万，城商行、农商行投入规模为 1000 万	股份制商业银行:12 所 城商行:134 所 农村商业银行: 1,114 所 农村信用社:1,125 所 农村合作银行:40 所	间。考虑到 DCEP 从大型银行及股份制商业银行首推，因此首阶段投资额为 17.2 亿。	神州信息 高伟达 宇信科技 科蓝软件
----------------------------	--	--	--	-----------------------------

数据来源：中国人民银行，信达证券研发中心

2021 年 3 月 26 日，央行发布《法定数字货币创新研究开放课题申请指南》，总共包含 8 个课题方向，其中前两项便是针对数字货币发行后，对宏观经济、金融系统的变革；第 4 和 6 点则是针对智能合约的法律问题与技术选型；第 8 点则是探讨如何深度融合 5G 及物联网技术与数字货币进行应用创新。

中期看，智能合约有望重构支付市场。智能合约的“触发及支付”特性，能够很好地解决供应链、保险等领域支付问题上。同时，如今多数企业数值化功能无法落地的重要原因便是企业处于数据安全、隐私以及数据归属权的保护是的数据不能互联互通，而智能合约是通过代码来实现计价验证，可使得 IT 厂商在未触及客户数据的情况下完成数值化服务与收费。我们认为，在数字货币系统改造完成，正式发行 DCEP 后，智能合约相关的应用有望快速落地，届时相关金融 IT 厂商下游或将不仅限于金融机构，有望以提供智能合约的计价收费功能为切入点，进入更为广阔的 B 端 IT 市场。

远期看，数字货币带来的是金融体系重新建立。从央行课题首先针对数字货币的宏观经济、货币经济建模来看，随着数字货币逐渐替代 M0，金融体系或将重新建立。货币三大职能（记账单位、交易媒介、价值储藏）将被重新定义。我们认为，除现有的市场竞争促使金融机构为业务创新而进行的“科技化”外，数字货币的普及或将从根本上对金融机构在金融体系中扮演角色进行重新定义，届时金融机构的“科技属性”或成为最重要的竞争力来源。而相关龙头金融 IT 厂商即使仅从技术提供商角度来看，发展前景广阔。

表 20：央行数字货币课题方向指引

央行数字货币研究课题方向指引	
	法定数字货币的宏观经济、货币经济建模 运用货币经济学理论与方法，从货币三大职能（记账单位、交易媒介、价值储藏）考察 法定数字货币的经济学涵义 ，进行数理抽象，构建科学与令人信服的货币经济学模型。
	法定数字货币的货币政策传导渠道与机制 发现与辨识法定数字货币条件下货币政策的微观基础、渠道传导与宏观影响，以及 法定数字货币带来的潜在货币政策创新 。
理论创新	法定数字货币与隐私保护 法定数字货币需要很好地在保障个人用户隐私、信息安全与履行反洗钱、反恐怖主义融资、反大规模杀伤性武器扩散融资等“三反”义务之间保持平衡。因此，法学、经济学、计算机科学以及安全学等相关学科及交叉学科研究可能提供制度、技术层面的解决思路与可行方案。
	智能合约法律问题 “智能合约”作为一种新兴技术已经展现出光明的应用前景，例如， 加载“智能合约”的“可编程支付”将可能重构支付服务市场 。但是“智能合约”的应用也会产生诸多法律问题，这些相关的法律问题是任何一种新技术在发展及演进过程中必须面对与解决的。
	法定数字货币交易反洗钱监管关键技术创新研究 反洗钱是移动支付面临的重要监管需求，可从犯罪用户身份识别、虚假交易识别、基于隐私计算的联合风控、大数据、创新的人工智能算法和反洗钱模型等多角度和多维度进行风险管控。
技术创新	法定数字货币智能合约系统关键技术 法定数字货币智能合约系统关键技术以法定数字货币为底层平台和核心，面向货币职能的智能合约关键技术创新。围绕法定数字货币研发需求，聚焦合约语言、虚拟机、编译器智能合约系统相关的关键技术，具有创新的学术思想，有明确、先进的研究目标，有科学、可行的研究方案。
	法定数字货币硬钱包创新安全支付增强方案研究 法定数字货币可依托安全芯片上的硬钱包提供离线支付等功能。课题要求结合国密算法、应用安全等相关创新设计思路，研究用于央行法定数字货币的硬件钱包方案，整体方案具有形式化模型和安全性证明，要求提出创新设计方案和必要的原型系统。

应用创新

基于 5G 和物联网新技术的
法定数字货币应用场景创新

5G 不仅仅是下一代高速网络通信技术和新的产业互联基础设施，将带来许多万物互联的创新应用场景，许多**新技术和物联网设备可借助 5G 高速通信，给支付行业带来巨大的畅想空间**。5G 新技术场景和法定数字货币的组合创新将产生许多创新的应用场景。课题要求提供法定数字货币在此类领域应用创新的技术方案和原型系统。

资料来源：金融标准全文公开系统，信达证券研发中心

风险因素

宏观经济下行：政府、企业的 IT 支出目前仍偏向于成本开支，如果宏观经济下行，相关投入可能会大幅减少，导致产业内标的业绩下滑。

技术研发不及预期：计算机为高技术附加值行业，如果相关新产品与技术研发不及预期，可能导致竞争力、市场份额、客户体验等下降，进而影响业绩。

政策环境改变：信创、金融 IT 以及面向央国企的 IT 服务的下游需求受政策影响较大，如果相关政策发展变化，可能导致需求大幅减少，相关企业订单将大幅下降。

研究团队简介

鲁立，国防科技大学本硕，研究方向计算机科学。六年产业经验，曾担任全球存储信息技术公司研发、解决方案部门团队负责人，2016年加入海通证券，17、19年所在团队新财富第四，2020年加入信达证券，任计算机行业首席分析师。

罗云扬，北京科技大学，研究方向应用物理。曾担任世纪证券研究所，计算机行业研究员，三年行业经验。2020年加入信达证券，担任计算机行业分析师。

机构销售联系人

区域	姓名	手机	邮箱
全国销售总监	韩秋月	13911026534	hanqiyue@cindasc.com
华北副总监 (主持工作)	陈明真	15601850398	chenmingzhen@cindasc.com
华北	卞双	13520816991	bianshuang@cindasc.com
华北	阙嘉程	18506960410	quejiacheng@cindasc.com
华北	刘晨旭	13816799047	liuchexu@cindasc.com
华北	欧亚菲	18618428080	ouyafei@cindasc.com
华北	祁丽媛	13051504933	qiliyuan@cindasc.com
华北	魏冲	18340820155	weichong@cindasc.com
华东副总监 (主持工作)	杨兴	13718803208	yangxing@cindasc.com
华东	吴国	15800476582	wuguo@cindasc.com
华东	国鹏程	15618358383	guopengcheng@cindasc.com
华东	李若琳	13122616887	liruolin@cindasc.com
华东	孙斯雅	18516562656	sunsiya@cindasc.com
华东	张琼玉	13023188237	zhangqiongyu@cindasc.com
华南总监	王留阳	13530830620	wangliuyang@cindasc.com
华南	陈晨	15986679987	chenchen3@cindasc.com
华南	王雨霏	17727821880	wangyufei@cindasc.com
华南	王之明	15999555916	wangzhiming@cindasc.com
华南	闫娜	13229465369	yanna@cindasc.com
华南	焦扬	13032111629	jiaoyang@cindasc.com
华南	江开雯	18927445300	jiangkaiwen@cindasc.com
华南	曹曼茜	18693761361	caomanqian@cindasc.com

分析师声明

负责本报告全部或部分内容的每一位分析师在此申明，本人具有证券投资咨询执业资格，并在中国证券业协会注册登记为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告；本报告所表述的所有观点准确反映了分析师本人的研究观点；本人薪酬的任何组成部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体分析意见或观点直接或间接相关。

免责声明

信达证券股份有限公司(以下简称“信达证券”)具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本报告由信达证券制作并发布。

本报告是针对与信达证券签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。信达证券不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。客户应当认识到有关本报告的电话、短信、邮件提示仅为研究观点的简要沟通，对本报告的参考使用须以本报告的完整版本为准。

本报告是基于信达证券认为可靠的已公开信息编制，但信达证券不保证所载信息的准确性和完整性。本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告最初出具日的观点和判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会出现不同程度的波动，涉及证券或投资标的的历史表现不应作为日后表现的保证。在不同时期，或因使用不同假设和标准，采用不同观点和分析方法，致使信达证券发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告，对此信达证券可不发出特别通知。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测仅供参考，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人做出邀请。

在法律允许的情况下，信达证券或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能会为这些公司正在提供或争取提供投资银行业务服务。

本报告版权仅为信达证券所有。未经信达证券书面同意，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、转发或引用本报告的任何部分。若信达证券以外的机构向其客户发放本报告，则由该机构独自为此发送行为负责，信达证券对此等行为不承担任何责任。本报告同时不构成信达证券向发送本报告的机构之客户提供的投资建议。

如未经信达证券授权，私自转载或者转发本报告，所引起的一切后果及法律责任由私自转载或转发者承担。信达证券将保留随时追究其法律责任的权利。

评级说明

投资建议的比较标准	股票投资评级	行业投资评级
本报告采用的基准指数：沪深 300 指数（以下简称基准）； 时间段：报告发布之日起 6 个月内。	买入 ：股价相对强于基准 20% 以上；	看好 ：行业指数超越基准；
	增持 ：股价相对强于基准 5%~20%；	中性 ：行业指数与基准基本持平；
	持有 ：股价相对基准波动在±5% 之间；	看淡 ：行业指数弱于基准。
	卖出 ：股价相对弱于基准 5% 以下。	

风险提示

证券市场是一个风险无时不在的市场。投资者在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。建议投资者应当充分深入地了解证券市场蕴含的各项风险并谨慎行事。

本报告中所述证券不一定能在所有的国家和地区向所有类型的投资者销售，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业顾问的意见。在任何情况下，信达证券不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。