

2023年06月13日

AIGC 势头强劲，关注 AI 及 5G 通信领域投资机会

中小盘研究团队

——中小盘主题

任浪（分析师）

renlang@kysec.cn

证书编号：S0790519100001

周佳（联系人）

zhoujia@kysec.cn

证书编号：S0790121080046

● AIGC 势头强劲，算力、数据、算法、下游应用端有望迎来广阔的发展空间

2022 年以来，以 ChatGPT 为代表的 AIGC 技术热度持续提升。AIGC 技术持续取得突破离不开算力、数据、算法三大核心要素。**算力方面**，随着大模型持续推出及升级迭代，AI 算力需求持续增长，带动 AI 服务器、AI 芯片、数据中心等硬件需求增长。根据 IDC 的数据，我国智能算力市场规模预计将从 2019 年的 31.7 EFLOPS 增长至 2026 年的 1271.4EFLOPS，CAGR 高达 69.4%。**数据方面**，大模型复杂化需要更大规模的训练数据支持。同时数据标注是大部分 AI 算法有效运行的关键，尤其是自动标注技术的兴起，推动数据服务行业持续扩容。根据艾瑞咨询的数据，我国 AI 基础数据服务行业市场规模预计将从 2018 年的 25.9 亿元增长至 2025 年的 101.1 亿元，CAGR 为 21.5%。**算法方面**，预训练模型引发 AIGC 技术的质变，Open AI、百度等国内外厂商纷纷推出大模型并持续进行升级迭代。**应用方面**，AIGC 生成文本、图像、视频等的能力持续提升，在自动驾驶、智慧工业、电商、文娱等领域将得到广泛应用。根据头豹研究院的数据，我国 AI 市场规模预计将从 2021 年的 2607 亿元增长至 2027 年的 15732 亿元，CAGR 达 34.9%，其中自动驾驶是 AI 最大应用领域，同时数字人在 AIGC 推动下发展迅速。

● 5G 投资前期关注网络基础设施建设，后 5G 时代关注应用领域持续放量

5G 技术具备高速率、低时延和大规模设备连接的特点，主要用于增强移动宽带、高可靠低时延连接、海量物联三大领域。5G 建设前期，电新运营商将持续投入网络设备，带动相关设备需求增长。随着 5G 网络日益完善并在应用端加速渗透，用户侧移动终端及信息服务消费支出将快速增长，同时各垂直行业网络设备投资及流量消费需求也将持续扩大。例如，5G 技术是车联网行业发展重要推力之一，将持续受益车联网行业发展迅速。根据中国信通院的数据，5G 技术带动的直接产出预计将从 2020 年的约 4840 亿元增长至 2030 年的 6.3 万亿元，CAGR 约为 29%，5G 技术带动的间接产出预计将从 2020 年的 1.2 万亿元增长至 2030 年的 10.6 万亿元，CAGR 约为 24%。此外，5G 技术与 AI 相辅相成。5G 技术能够为 AI 带来更大规模的训练数据，降低对云端的依赖，而 AI 可帮助 5G 在部署规划、运行维护等方面实现高度自动化和智能化，降低 5G 网络的建设和运维成本等。

● 2023 年以来 AI 及 5G 通信主题指数明显跑赢大盘，关注相关领域投资机会

受益 AIGC 概念兴起并且预计将在提升更多领域的生产力发挥重要作用，人工智能板块获得资本市场的认可。同时，人工智能的发展需要算力支撑，而 5G 技术具备带宽高、传输速率快、连接数量大的优势，助力 AI 产业迅速发展，因此 5G 通信板块也受到市场追捧。目前市场上以中证人工智能主题指数、中证 5G 通信主题指数最具行业代表性，许多对应主题 ETF 产品与其挂钩。根据 Wind 的数据，2023 年以来，中证人工智能主题指数及中证 5G 通信主题指数明显跑赢上证综合指数，相关领域投资机会值得关注。

● **风险提示：**技术进展不及预期；下游应用领域渗透率不及预期。

相关研究报告

《仿真测试助力自动驾驶加速落地—中小盘周报》-2023.6.11

《预计 2023 年简易程序定增融资规模超 800 亿—中小盘周报》-2023.6.4

《4 月新股：主板注册制新股喜迎“开门红”，重点跟踪中船特气、美利信、荣旗科技—中小盘 IPO 专题》-2023.5.30

目 录

1、 AIGC 势头强劲，算力、数据、算法、应用端需求空间广阔	4
1.1、 算力、数据、算法构成 AIGC 领域重要支撑，需求随大模型持续推出及升级迭代快速增长	4
1.2、 AIGC 赋能千行百业，应用端发展前景广阔	8
2、 5G 技术关键性能优异，后 5G 时代关注应用领域持续放量	11
2.1、 5G 技术关键性能指标全面领先 4G，在三大应用场景实现广泛应用	11
2.2、 5G 技术发展推动相关产业扩容，应用落地成 5G 投资下半场主旋律	12
2.2.1、 我国 5G 产业链日趋成熟，间接经济价值更加突出	12
2.2.2、 5G 技术投资上半场：网络基础设施需求快速增长	13
2.2.3、 5G 技术投资下半场：车联网、AI 等下游应用领域落地成主旋律	14
3、 2023 年以来中证人工智能主题指数及中证 5G 通信主题指数明显跑赢大盘，关注 AI 及 5G 通信领域投资机会	18
4、 风险提示	20

图表目录

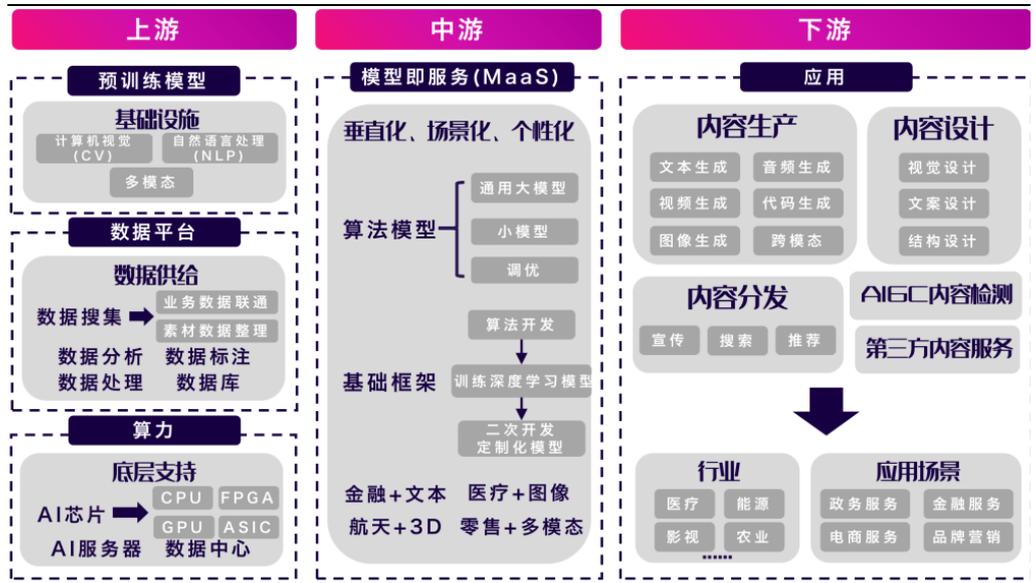
图 1： AIGC 产业链大致可分为基础设施层、模型层及应用层	4
图 2： 算力、数据、算法构成 AIGC 行业三大核心要素	5
图 3： 我国智能算力市场有望持续快速扩容	6
图 4： 预计我国 AI 服务器市场规模稳步增长	6
图 5： 预计 AI 芯片需求增长迅速	6
图 6： 预计我国数据中心市场规模持续增长	6
图 7： 受益大模型训练所需数据需求增长，我国 AI 基础数据服务行业有望持续扩容	7
图 8： AIGC 在文本、代码、图像、视频等方面的生成能力将持续提升	9
图 9： 我国人工智能市场规模有望持续增长	9
图 10： 自动驾驶是人工智能的最大应用领域	9
图 11： 我国无人驾驶汽车行业预计将持续扩容	10
图 12： 虚拟人是 2023 年受 AIGC 技术促进最大的产业	11
图 13： 虚拟人相关产业需求快速增长	11
图 14： 5G 技术主要用于 eMBB、uRLLC、mMTC 场景	12
图 15： 5G 技术主要应用场景核心性能侧重有所差异	12
图 16： 5G 产业链主要可分为硬件端和应用端两大类	12
图 17： 2030 年 5G 间接产出预计将达到 10.6 万亿元	13
图 18： 2030 年 5G 间接经济增加值预计将达 3.6 万亿元	13
图 19： 5G 建设初期，运营商 5G 设备支出占据主体	14
图 20： 通信网络设备占 5G 产业链投资的 39%	14
图 21： 工业互联网是国外第一大 5G 应用领域	14
图 22： 我国 5G 个人用户规模加速扩大	14
图 23： 5G 技术可重点用于电子设备制造业、装备制造行业等十大工业领域	15
图 24： 5G 技术具有低时延、高可靠、高速率等优点，将在智能汽车领域广泛应用	15
图 25： 以 5G 网络为基础的“人-车-路-网-云”的车联网整体解决方案正在加速构建	16
图 26： 智能网联汽车渗透率持续提升	16
图 27： 我国智能网联汽车产业规模持续增长	16
图 28： 5G 技术为 AI 带来大量训练数据，AI 帮助 5G 技术实现高度自动化和智能化	17

图 29: 5G 技术有望助推人工智能突破发展困境.....	17
图 30: 44.44%的中证人工智能主题指数成分股市值在 300 亿以下	18
图 31: 中证人工智能主题指数成分股主要分布于 IT 服务、半导体、软件开发等行业	18
图 32: 43.48%的中证 5G 通信主题指数成分股市值在 300 亿以下.....	19
图 33: 中证 5G 通信主题指数成分股主要分布于通信设备、消费电子、元件等行业	19
图 34: 2023 年以来中证 AI 主题指数及中证 5G 通信主题指数明显跑赢上证综指	19
表 1: 大模型训练需要大量数据作为支撑	6
表 2: Open AI 等海外厂商纷纷推出预训练模型	7
表 3: 国内科技大厂及垂类科技企业积极推出自己的大模型.....	8
表 4: 大模型目前在自动驾驶领域有诸多应用, 推动自动驾驶进一步发展.....	10
表 5: 5G 技术关键性能指标全面领先 4G.....	11
表 6: AI 发展为 5G 技术带来更多新的机会	18

1、AIGC 势头强劲，算力、数据、算法、应用端需求空间广阔

2022 年以来，以 ChatGPT 为代表的 AIGC 技术热度持续提升。AIGC 作为人工智能的子领域，目的在于开发与人类智慧相媲美的技术，能够通过学习大量的数据内容生成全新的数据。AIGC 核心技术包括深度变分自编码、生成对抗神经网络、扩散模型、Transformer 等基础模型以及计算机视觉、自然语言处理、多模态等预训练大模型，而模型的训练需要大量的数据支持，并且需要强大的算力作为支撑。同时，在预训练模型的基础上，需要进一步通过专门的调试和训练形成垂直化、场景化、个性化的模型和应用工具层，以满足特定领域的需求。此外，应用层面，利用 AI 技术生成文本、图像、音频、视频等内容以及由此构成的多模态内容是 AIGC 的重要应用场景，可广泛应用于游戏、电商、政务、金融等诸多领域，大幅提高创作效率。

图1：AIGC 产业链大致可分为基础设施层、模型层及应用层



资料来源：非凡产研公众号

1.1、算力、数据、算法构成 AIGC 领域重要支撑，需求随大模型持续推出及升级迭代快速增长

算力、数据、算法是 AIGC 领域的三大核心要素，推动 AIGC 技术持续取得突破。其中算力刻画数据处理能力，主要关联技术包括数据中心、分布式计算、边缘计算、高性能计算等。数据指以数字、文字、图像等形式表现的用于模型训练的素材，其相关技术包括数据挖掘、数据仓库、数据可视化、数据安全和隐私保护等。算法代表用系统的方法描述解决问题的策略机制，其关联技术包括机器学习、深度学习、自然语言处理、计算机视觉、推荐系统等。

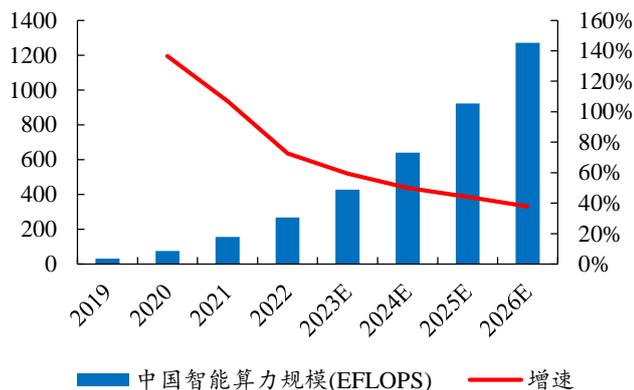
图2：算力、数据、算法构成 AIGC 行业三大核心要素



资料来源：艾媒咨询、开源证券研究所

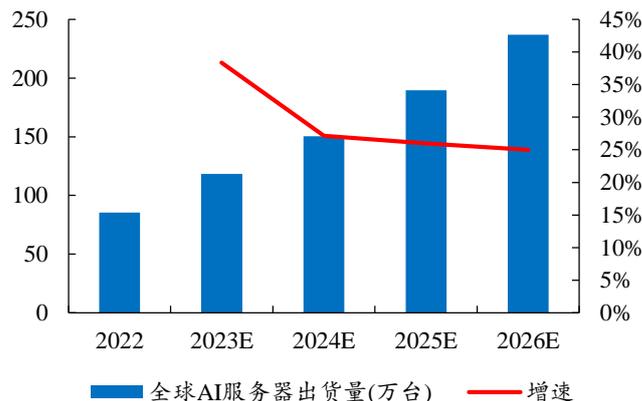
AI 大模型训练需要强大的数据处理能力，推动算力需求持续增长。 AI 大模型训练需要强大的数据处理能力。随着大模型持续推出及升级迭代，AI 算力需求持续增长。根据 IDC 的数据，我国智能算力市场规模预计将从 2019 年的 31.7 EFLOPS 增长至 2026 年的 1271.4EFLOPS，CAGR 高达 69.4%。具体而言，算力基础设施主要包括 AI 服务器、AI 芯片、数据中心等。**AI 服务器领域**，目前 AI 服务器以 CPU+GPU 形式为主，可支持大规模的深度神经网络模型训练并提高训练的精度，具有明显的计算效率优势，因此需求有望持续增长。根据 TrendForce 的预测，全球 AI 服务器（包含搭载 GPU、FPGA、ASIC 等）出货量预计将从 2022 年的 85.5 万台增长至 2026 年的 236.9 万台，CAGR 为 29.0%。**AI 芯片领域**，AI 芯片是核心算力硬件，除 CPU 外，还包括高效支持 AI 应用的 GPU、FPGA 等通用芯片以及专门为特定的 AI 产品设计的 ASIC 芯片等，主要用于辅助 CPU 进行加速计算。AI 芯片占据 AI 服务器的主要成本，根据 IDC 的数据，芯片成本在基础型服务器中约占 32%，在更高性能的服务器中，芯片相关成本占比高达 50%-83%。在算力需求激增的背景下，AI 芯片需求有望持续增长。根据 Gartner、甲子光年的数据，全球 AI 芯片市场规模预计将从 2018 年的 43 亿美元增长至 2025 年的 726 亿美元，2020-2025 年 CAGR 达 48.4%，而我国 AI 芯片市场规模预计将从 2018 年的 61 亿元增长至 2023 年的 557 亿元，CAGR 达 55.4%。**数据中心领域**，数据中心作为算力的重要载体之一，需求将随着大模型算力需求增长而增长。根据科智咨询的数据，我国数据中心市场规模预计将从 2014 年的 372 亿元增长至 2024 年的 6123 亿元，CAGR 达 32.3%。

图3：我国智能算力市场有望持续快速扩容



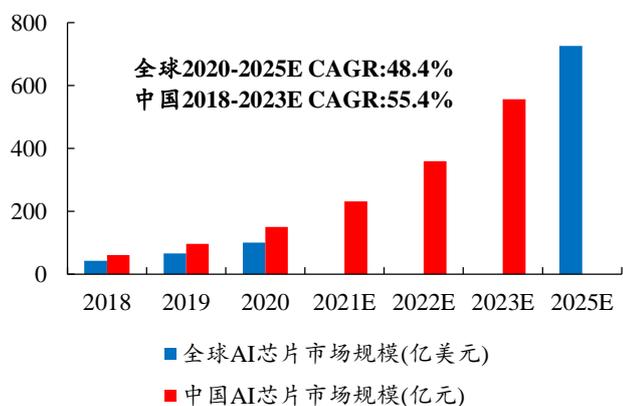
数据来源：IDC、开源证券研究所

图4：预计我国 AI 服务器市场规模稳步增长



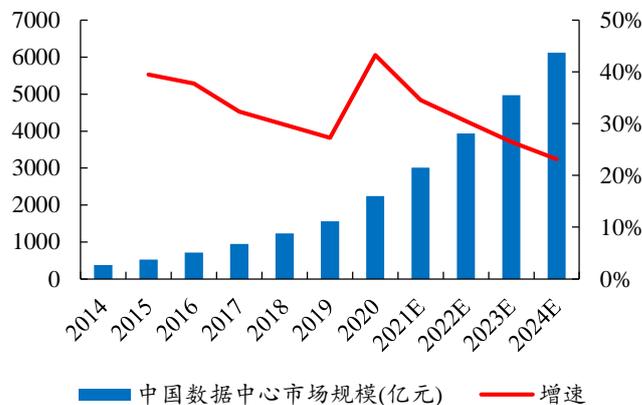
数据来源：TrendForce 集邦公众号、开源证券研究所

图5：预计 AI 芯片需求增长迅速



数据来源：Gartner、甲子光年公众号、开源证券研究所

图6：预计我国数据中心市场规模持续增长



数据来源：科智咨询、开源证券研究所

大模型复杂化需要大规模训练数据支持，数据标注是大部分 AI 算法有效运行的关键。数据是算法的素材，大模型复杂化需要更大规模的训练数据支持。根据长江存储系统解决方案公众号的数据，ChatGPT 的算法模型已经达到 1750 亿参数，用于预训练的数据量达到 45TB，并且随着 ChatGPT 的持续迭代，模型参数和数据量也在加速增长。受益大模型训练需求持续增长以及升级迭代，叠加数据产权保护加强，数据市场规模有望持续增长。同时，数据本身的质量会影响模型训练的效果，因此数据标注成为大部分 AI 算法有效运行的关键。数据标注指将原始数据进行处理，使其适用于机器学习和 AI 算法的学习和分析。尤其是自动化数据标注技术能够通过深度学习和计算机视觉等技术，减少人工标注需求，提高数据标注的效率和准确性，进一步推动数据服务行业发展。根据艾瑞咨询的数据，我国 AI 基础数据服务行业市场规模预计将从 2018 年的 25.9 亿元增长至 2025 年的 101.1 亿元，CAGR 为 21.5%。

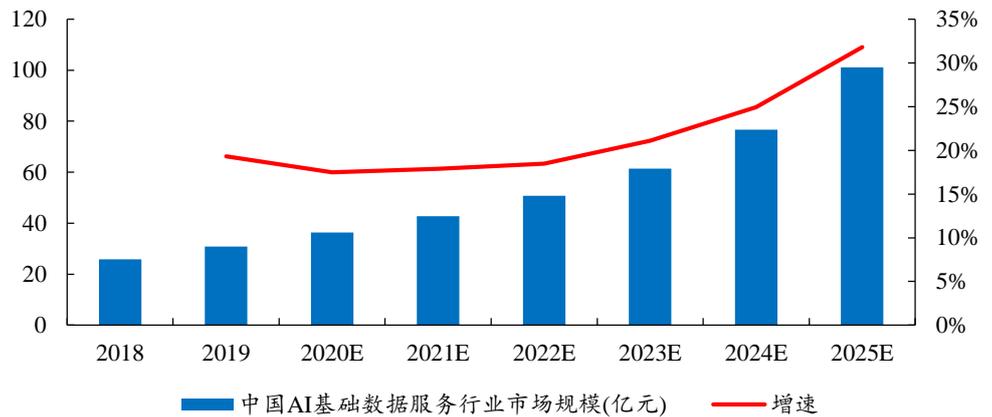
表1：大模型训练需要大量数据作为支撑

	维基百科	书籍	期刊	Reddit 链接	Common Crawl	其他数据集	总计
GPT-1	-	4.6	-	-	-	-	4.6
GPT-2	-	-	-	40	-	-	40
GPT-3	11.4	21	101	50	570	-	753.4
The Pile v1	6	118	244	63	227	167	825

	维基百科	书籍	期刊	Reddit 链接	Common Crawl	其他数据集	总计
Megatron-11B	11.4	4.6	-	38	107	-	161
MT-NLG	6.4	118	77	63	983	127	1374.4
Gopher	12.5	2100	164.4	-	3450	4823	10549.9

数据来源：《What's In My AI?》(Alan D. Thompson, 2022)、开源证券研究所（注：仅原始训练数据集大小，以 GB 为单位。粗体表示公开的数据，斜体表示参照文献假设的数据。）

图7：受益大模型训练所需数据需求增长，我国 AI 基础数据服务行业有望持续扩容



数据来源：艾瑞咨询、开源证券研究所

预训练模型引发 AIGC 技术的质变，国内外厂商积极纷纷推出大模型。预训练模型引发 AIGC 技术的质变，有效推进 AIGC 在应用端的落地。具体而言，预训练模型可分为：(1)自然语言处理(NLP)预训练模型，包括谷歌的 LaMDA 和 PaLM、Facebook 的 OPT-175B 和 M2M-100、Open AI 的 GPT 系列等；(2)计算机视觉(CV)预训练模型，包括微软的 Florence 等；(3)多模态预训练模型，即融合文字、图片、音频、视频等多种内容形式的预训练模型，包括谷歌的 Imagen 和 Parti、Deep Mind 的 Gato、Open AI 的 CLIP&DALL-E 等。我国企业也在不断推出自己的大模型。根据中国移动研究院，科技大厂在算力层、平台层、模型层、应用层进行四位一体的全面布局，如百度的“昆仑芯+飞桨平台+文心大模型+行业应用”、阿里的“含光 800 芯片+M6-OFA 底座+通义大模型+行业应用”、华为“昇腾芯片+MindSpore 框架+盘古大模型+行业应用”，有望提升模型训练的效率及行业的可用性。

表2：Open AI 等海外厂商纷纷推出预训练模型

	预训练模型	应用	参数量	领域
谷歌	BERT	语言理解与生成	4810 亿	NLP
	LaMDA	对话系统		NLP
	PaLM	语言理解与生成、推理、代码生成	5400 亿	NLP
	Imagen	语言理解与图像生成	110 亿	多模态
	Parti	语言理解与图像生成	200 亿	多模态
微软	Florence	视觉识别	6.4 亿	CV
	Turing-NLG	语言理解、生成	170 亿	NLP
Facebook	OPT-175B	语言模型	1750 亿	NLP
	M2M-100	100 种语言互译	150 亿	NLP
Deep Mind	Gato	多面手的智能体	12 亿	多模态
	Gopher	语言理解与生成	2800 亿	NLP

	AlphaCode	代码生成	414 亿	NLP
Open AI	GPT3	语言理解与生成、推理等	1750 亿	NLP
	CLIP&DALL-E	图像生成、跨模态检索	120 亿	多模态
	Codex	代码生成	120 亿	NLP
	ChatGPT	语言理解与生成、推理等		NLP
	英伟达	Megatron-Turing NLG	语言理解与生成、推理	5300 亿
Stability AI	Stable Diffusion	语言理解与图像生成		多模态

资料来源：腾讯研究院、开源证券研究所

表3：国内科技大厂及垂类科技企业积极推出自己的大模型

公司	大模型	参数量	NLP	CV	多模态	行业大模型	特色应用
百度	文心	2600 亿	√	√	√	生物、电力、金融、航天等	聊天互动、回答问题、文本生成、文生图
阿里	通义	10 万亿	√	√	√	电商、医疗、娱乐等	聊天互动、回答问题、文本生成、翻译
腾讯	混元	万亿	√	√	√	-	文本生成、文生图
华为	盘古	万亿	√	√	-	气象、药物研发、能源、工业、医疗	文档搜索、智能 ERP、财务检测、阿拉伯语
京东	言犀	千亿	√	-	-	-	内容生成、人机对话
浪潮	源 1.0	2457 亿	√	-	-	-	回答问题、翻译和古文
商汤	日日新	千亿	√	√	√	3D 内容、数字人等	文本生成、图片生成、视频生成、3D 内容生成、数字
澜舟科技	孟子	千亿	√	-	√	金融	轻量级中文预训练语言模型
知乎	智海图 AI	百亿	√	-	-	-	对知乎社区内容进行聚合、整理，然后提炼成摘要展现给用户
360	360 智脑	-	√	-	-	-	语言交互和文字输入
昆仑	天工 AI 助手	百亿	√	-	-	-	回答问题、文本生成
科大讯飞	讯飞星火	-	√	-	-	-	-

资料来源：中国移动研究院、开源证券研究所

1.2、AIGC 赋能千行百业，应用端发展前景广阔

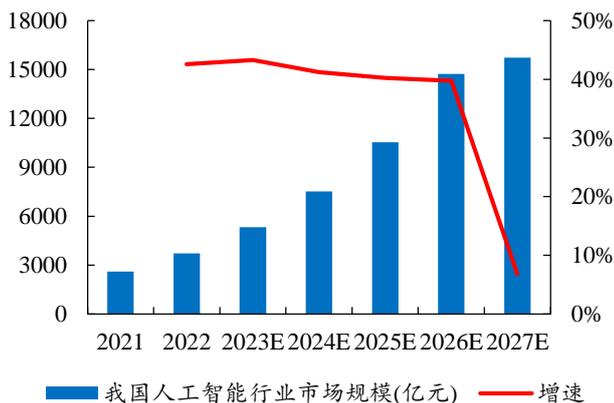
AIGC 生成文本、代码、图像、视频等内容的能力持续提升，应用端发展前景广阔。大模型技术水平日益精进，感知并理解海量数据的能力持续提升，推动 AIGC 在文本、代码、图像、视频等内容的自动生成方面不断取得突破。在 AIGC 的加持下，内容生成领域在自动生成、提高丰富度和准确性、降低制作门槛及生产成本方面成效显著。同时，多模态大模型的出现使得多领域融合成为可能，提升 AIGC 的可用范围。因此，AIGC 在自动驾驶、智慧工业、电商、游戏、文娱、金融、工业、政务、医疗越来越多的领域得到广泛应用。应用领域持续开拓推动人工智能行业持续扩容。根据太原大数据官微公众号引用的头豹研究院数据，我国人工智能市场规模预计将从 2021 年的 2607 亿元增长至 2027 年的 15732 亿元，CAGR 达 34.9%，其中自动驾驶是人工智能的最大应用领域，市场份额预计将从 2022 年的 38% 提升至 2027 年的 52%。

图8: AIGC 在文本、代码、图像、视频等方面的生成能力将持续提升

	2020年以前	2020年	2022年	2023年?	2025年?	2030年?
文本	垃圾邮件识别 翻译 基础问答	基础文案撰写 生成初稿	撰写更长文章 完善版草稿	垂直领域内容 (科学论文等)	超过人类平均 水平的终稿	优于专业作家 水平的终稿
代码	单行代码补足	多行代码生成	更长的代码 更高精确度	更多语言 更多垂直领域	根据文本生成 初版产品	文本到最终版 产品, 超过全 职开发者
图像			艺术 图标 摄影	模型 (产品设计、 架构等)	初稿(产品设 计、架构等)	优于专业技师、 设计师、摄影 师等的终稿
视频/3D/ 游戏			首次尝试 3D/视频模型	视频和3D文件 初稿	完善版草稿	AI版 Roblox 个性化定制电 子游戏和电影

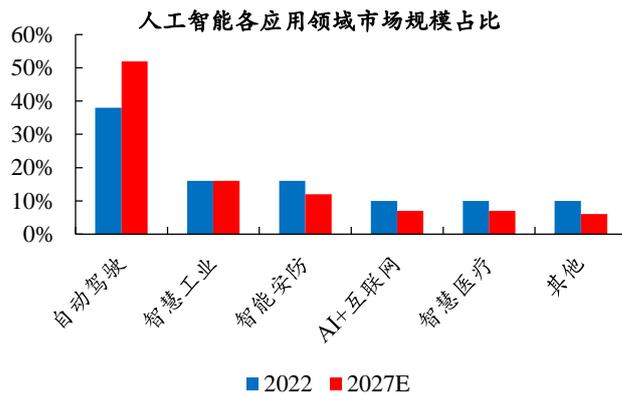
资料来源: 红杉资本、开源证券研究所

图9: 我国人工智能市场规模有望持续增长



数据来源: 弗洛斯特沙利文、头豹研究院、开源证券研究所

图10: 自动驾驶是人工智能的最大应用领域



数据来源: 头豹研究院、开源证券研究所

➤ 人工智能在自动驾驶领域意义非凡，大模型推动自动驾驶进一步发展

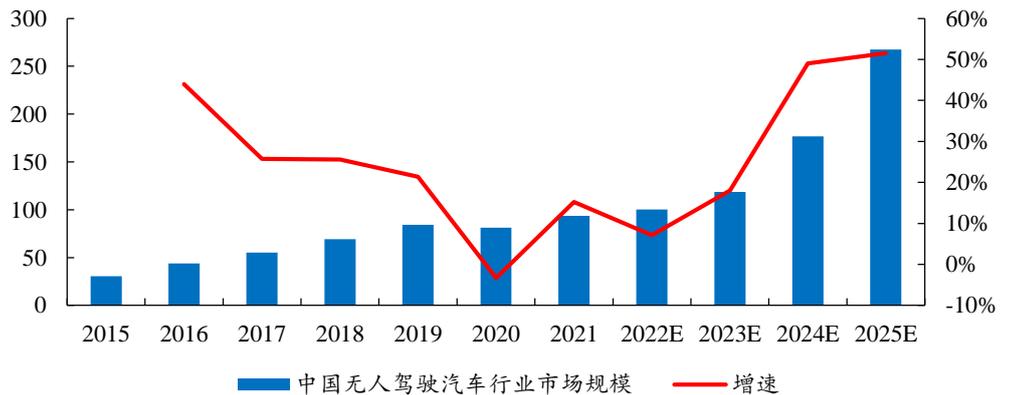
人工智能在自动驾驶领域意义非凡，大模型推动自动驾驶进一步发展。人工智能技术在自动驾驶领域有极重要的意义。深度学习技术可以帮助车辆精准感知和理解外部环境；深度学习技术是SLAM系统中的一项关键技术，可以实现地图创建等多项任务；深度学习技术能帮助自动驾驶汽车学习和适应周围环境，帮助其提高决策能力，提升驾驶效率及安全性。同时，大模型在自动驾驶中应用趋势明确。根据九章智驾公众号，在云端，可以发挥大模型参数量增加带来的容量优势，用于自动驾驶数据自动标注、数据挖掘、通过蒸馏方式训练小模型等；在车端，大模型可用于合并用于不同检测任务的小模型等方面，节省车端计算环节所需的推理时间，增加自动驾驶安全性。因此，在大模型技术的推动下，自动驾驶将迎来更广阔的发展空间。根据艾媒咨询的数据，我国无人驾驶汽车行业规模预计将从2015年的30.5亿元增长至2025年的267.6亿元，CAGR为24.3%。

表4: 大模型目前在自动驾驶领域有诸多应用, 推动自动驾驶进一步发展

应用	具体内容
数据自动标注	采用大模型预训练的方式可以实现自动标注, 目前标注的目标主要是一些动态的 3D 目标
数据挖掘	大模型泛化性较强, 适合对长尾数据的挖掘, 同时能较好地从中提取特征、找到特征相似的目标
用知识蒸馏的方式“教”小模型	先用大模型从海量数据中提取特征, 再用提取出来的特征训练小模型; 甚至可以在大模型和小模型之间再加一个中模型, 大模型提取的特征先训练中模型, 再用训练好的中模型提取特征交给小模型使用
测车端模型的性能上限	有的公司在部署车端模型时会先把几个备选模型在云端测试, 看增加参数量后, 哪个效果最好, 最佳性能如何, 然后把效果最好的模型作为基础模型, 对基础模型做裁剪和优化后部署到车端
自动驾驶场景的重建和数据生成	毫末智行表示, 采用 NeRF 技术, 可以将场景隐式地存储在神经网络中, 然后通过渲染图片的监督学习, 学出场景的隐式参数, 就可以进行自动驾驶场景的重建
合并用于检测不同任务的小模型	把处理不同子任务的小模型合并成一个“大模型”, 然后用来做联合推理, 能够有效缓解小模型单独推理可能带来的系统延迟、安全隐患问题
物体检测	大模型适合用来检测车道线、立柱、交通灯、斑马线、停车位等不会被天气、时间等因素影响的物体
车道拓扑预测	某自动驾驶公司表示, 其在 BEV 的 feature map 的基础之上, 以标精地图作为引导信息, 使用自回归编解码网络将 BEV 特征解码为结构化的拓扑点序列, 实现车道拓扑预测

资料来源: 九章智驾公众号、开源证券研究所

图11: 我国无人驾驶汽车行业预计将持续扩容

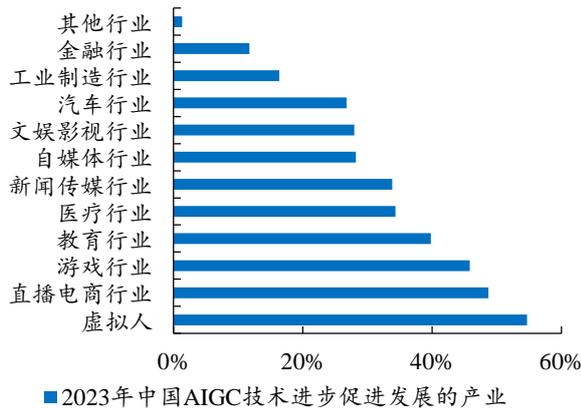


数据来源: 艾媒咨询、开源证券研究所

➤ AIGC 推动数字人更智能化、拟人化, 推动数字人在众多产业得到广泛应用

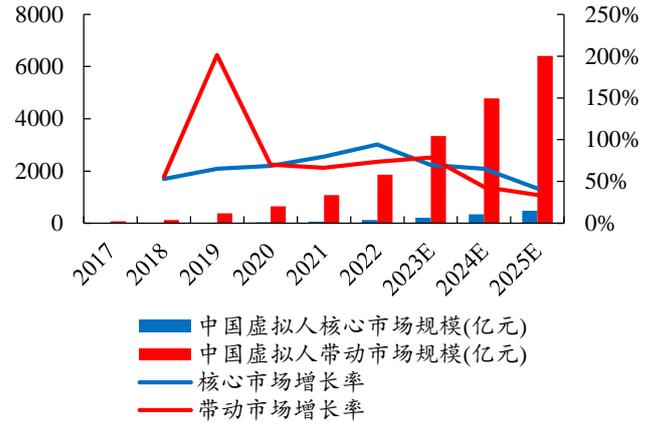
AIGC 推动数字人更智能化、拟人化, 推动数字人在众多产业得到广泛应用。AI 技术在文本、音频生成、图像、视频、3D 模型生成及多模态交互等方面全面赋能数字人。具体而言, AI 技术逐渐渗透到数字人建模、渲染、生成、驱动等全部环节, 并使其制作成本降低、周期缩短、门槛降低, 并且拟人化程度更高。根据艾媒咨询的调查数据, 虚拟人被认为是 2023 年受 AIGC 技术推动作用最为明显的产业。在 AIGC 技术的支撑下, 数字人将在短视频、教育、影视、政务、文创、直播等众多领域得到广泛应用, 推动相关产业持续扩容。根据艾媒咨询的数据, 我国虚拟人核心市场规模预计将从 2017 年的 8.1 亿元增长至 2025 年的 480.6 亿元, CAGR 高达 66.6%; 同时, 虚拟人所带动的市场规模预计将从 2017 年的 80.9 亿元增长至 2025 年的 6402.7 亿元, CAGR 高达 72.7%。

图12: 虚拟人是2023年受AIGC技术促进最大的产业



数据来源: 艾媒咨询、开源证券研究所

图13: 虚拟人相关产业需求快速增长



数据来源: 艾媒咨询、开源证券研究所

2、5G 技术关键性能优异，后 5G 时代关注应用领域持续放量

2.1、5G 技术关键性能指标全面领先 4G，在三大应用场景实现广泛应用

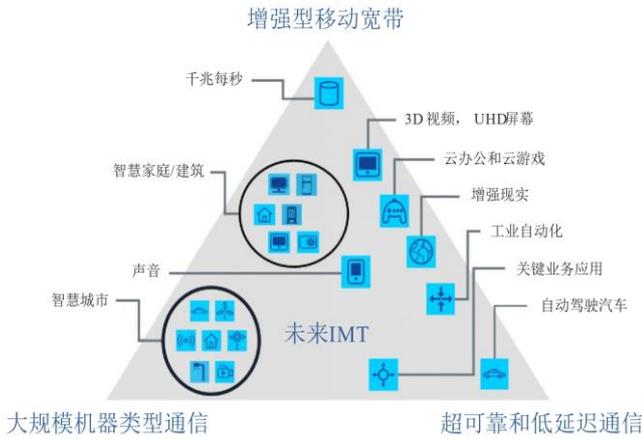
5G 即第五代移动通信技术是具备高速率、低时延和大规模设备连接特点的新一代宽带移动通信技术，主要用于增强移动宽带、高可靠低时延连接、海量物联三大领域。5G 技术即第五代移动通信技术。IMT-2020 提出按照八大关键特性设计 5G 技术，其中有三方面技术特点尤其值得关注：(1) **高速率**：5G 峰值数据速率可达 20Gbit/s，用户体验数据速率可达 100Mbit/s；(2) **低时延**：5G 网络延迟时间可达 1ms，相比 4G 提升约 10 倍；(3) **海量连接**：5G 连接密度可达 100 万设备连接量/平方公里，相比 4G 提升约 10 倍。凭借强大的技术特性，根据 IMT-2020 中的规划，5G 技术主要用于以下三大应用场景：(1) **eMBB 即增强移动宽带**，指对移动网络速度有更高要求，并且有广覆盖移动性保证的场景，主要包括高速下载、AR、VR、高清视频等业务类型，能够为客户提供优异的人际交流体验；(2) **uRLLC 即高可靠低时延连接**，主要针对连接时延要达到 1ms 级别，并且支持高速移动 (500KM/H) 情况下的高可靠性物联网 (99.999%) 的应用场景；(3) **mMTC 即海量物联**，主要针对数据速率较低且时延不敏感，但存在海量连接需求的物联网应用场景。该场景可以使终端实现更低的功耗、更小的体积、更长的使用寿命，因此可以在智慧城市、智能家居、环境监测等各种垂直行业中得到广泛应用，从而最终实现万物互联。

表5: 5G 技术关键性能指标全面领先 4G

性能指标	单位	4G	5G	提升
峰值数据速率	Gbit/s	1	20	约 20 倍
用户体验数据速率	Mbit/s	10	100	约 10 倍
延迟时间	ms	10	1	约 10 倍
移动性	Km/h	350	500	约 1.4 倍
连接密度	设备量/km ²	10 ⁵	10 ⁶	约 10 倍
网络能效	-	1 倍	100 倍	约 100 倍
频谱效率	-	1 倍	3 倍	约 3 倍
区域通信能力	Mbit/s/m ²	0.1	10	约 100 倍

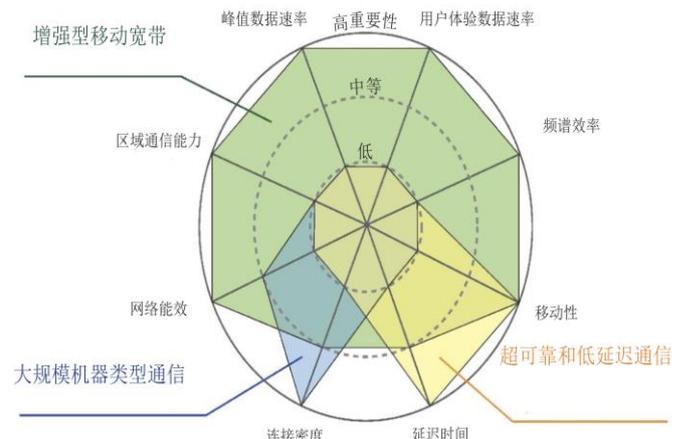
数据来源: 中国联合网络通信集团有限公司、联想、开源证券研究所

图14: 5G 技术主要用于 eMBB、uRLLC、mMTC 场景



资料来源：中国联合网络通信集团有限公司、联想

图15: 5G 技术主要应用场景核心性能侧重有所差异



资料来源：中国联合网络通信集团有限公司、联想

2.2、5G 技术发展推动相关产业扩容，应用落地成 5G 投资下半场主旋律

2.2.1、我国 5G 产业链日趋成熟，间接经济价值更加突出

在“适度超前”的原则引领下，我国 5G 产业链逐步走向成熟。5G 产业链复杂，根据中国电子信息产业发展研究院，5G 产业链可分为硬件和应用两大类：(1) **硬件产业链方面**，主要由通信网络设施相关产品及设备以及 2B 和 2C 的终端设备、元器件等构成；(2) **应用产业链方面**，主要由与 5G 融合的云计算、大数据、AI 等新一代信息技术产业，以及 5G 与垂直行业融合创新的新业态和新模式构成，包括 2C 的超高清视频、个人 AI 助理，以及 2B 的智慧园区、智能制造、车联网等方面。近年来，在“适度超前”的原则引领下，我国持续推进 5G 网络建设，5G 产业链逐步走向成熟。根据工信部的数据，截至 2023 年 4 月底，我国基础电信企业 5G 网络建设累计投资额近 6000 亿元，累计建成 5G 基站达 273 万个以上，5G 移动电话用户规模为 6.34 亿户。目前，我国已经建成全球最大规模的 5G SA 网络，为 5G 技术在众多产业的加速落地奠定坚实的基础。

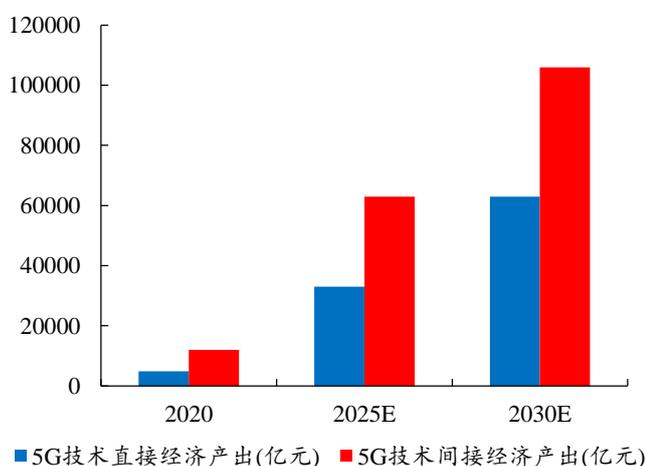
图16: 5G 产业链主要可分为硬件端和应用端两大类



资料来源：中国电子信息产业发展研究院无线电管理研究所

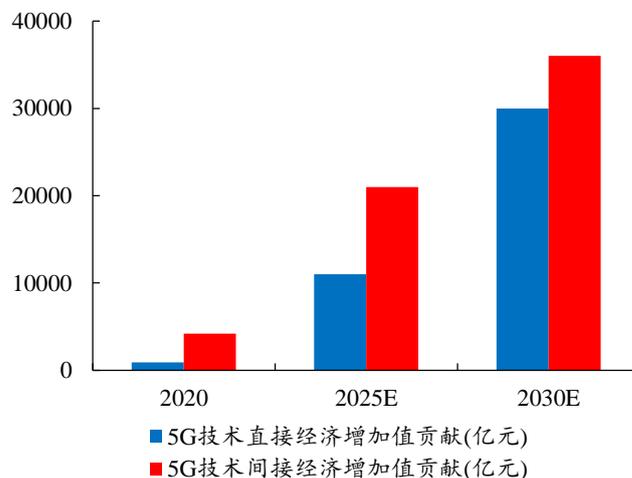
5G 技术发展推动相关产业持续扩容，间接经济价值比直接经济价值更加突出。5G 技术的发展将直接推动电信运营、设备制造、信息服务等行业快速发展，同时随着 5G 技术持续取得进步，将与更多下游应用领域实现有效融合，推动相关行业持续扩容。具体而言，5G 建设前期，电信运营商将持续投入网络设备，带动相关设备需求增长。随着 5G 网络日益完善并在使用端加速渗透，用户侧移动终端及信息服务消费支出将快速增长，同时各垂直行业网络设备投资及流量消费需求也将持续扩大。因此 5G 技术将推动经济社会跨越式发展，并且间接推动作用更为明显。根据中国信通院的数据，**产出规模方面**，5G 技术带动的直接产出预计将从 2020 年正式投入商用的约 4840 亿元增长至 2030 年的 6.3 万亿元，CAGR 约为 29%，5G 技术带动的间接产出预计将从 2020 年的 1.2 万亿元增长至 2030 年的 10.6 万亿元，CAGR 约为 24%。**经济增加值方面**，5G 技术直接创造的经济增加值预计将从 2020 年的约 920 亿元增长至 2030 年的约 3 万亿元，CAGR 约为 41%，而 5G 技术间接创造的经济增加值预计将从 2020 年的超 4190 亿元增长至 2030 年的 3.6 万亿元，CAGR 约为 24%。

图17：2030 年 5G 间接产出预计将达到 10.6 万亿元



数据来源：中国信通院、开源证券研究所

图18：2030 年 5G 间接经济增加值预计将达 3.6 万亿元

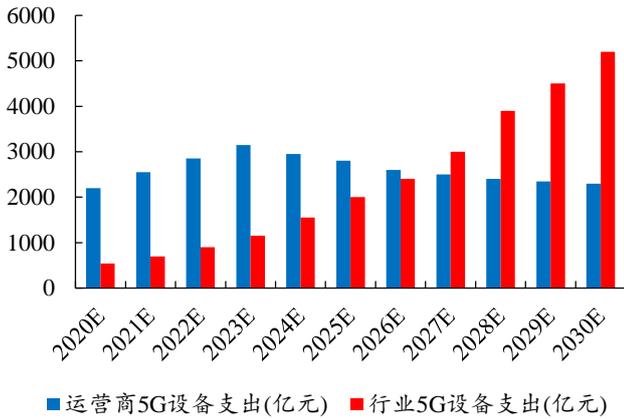


数据来源：中国信通院、开源证券研究所

2.2.2、5G 技术投资上半场：网络基础设施需求快速增长

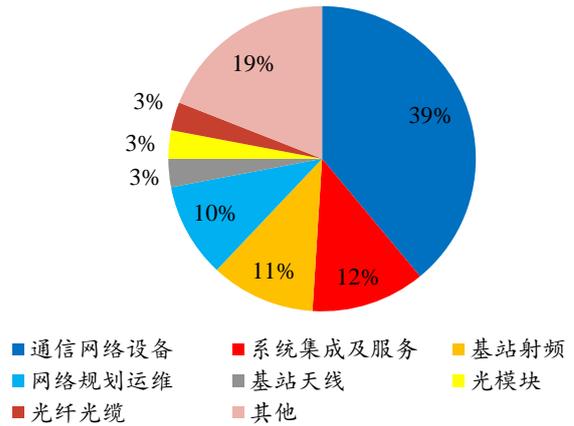
发展前期，5G 新基建推动网络基础设施需求快速增长。5G 技术作为新一代宽带移动通信技术，发展初期必然要进行新的网络基础设施建设，其中主要为通信运营商开展的 5G 网络大规模建设。根据中国信通院的数据，自 2020 年开展 5G 商用以来，我国运营商年 5G 设备支出预计将从 2020 年的 2200 亿元增长至 2023 年的 3150 亿元，明显高于下游行业的设备支出。但随着 5G 网络基础设施逐步完善，运营商年 5G 设备支出预计将从 2024 年开始逐年下降，2030 年将降至 2300 亿元，同时下游行业将迎来 5G 设备支出快速增长期，预计将从 2024 年的 1550 亿元增长至 2030 年的 5200 亿元，CAGR 为 22.4%。此外，从细分品类看，5G 产业链投资主要包括通信网络设备、系统集成及服务、基站射频、网络规划运营等，其中通信网络设备占比达 39%，是移动通信系统的关键组成部分，主要包括无线、传输、核心网、业务承载支撑等设备。随着 5G 网络基础设施建设的持续推进，产业链上游基站射频、基站天线，以及产业链中游光通信设备等主设备、系统集成及服务等行业在更早的阶段迎来快速发展。

图19：5G 建设初期，运营商 5G 设备支出占据主体



数据来源：中国信通院、前瞻产业研究院公众号、开源证券研究所

图20：通信网络设备占 5G 产业链投资的 39%

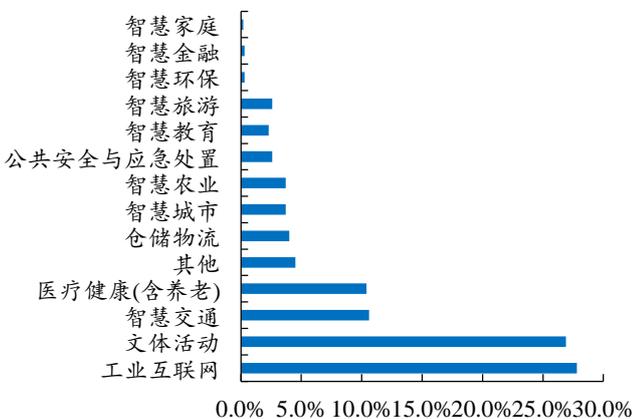


数据来源：C114 通信网、前瞻产业研究院公众号、开源证券研究所

2.2.3、5G 技术投资下半场：车联网、AI 等下游应用领域落地成主旋律

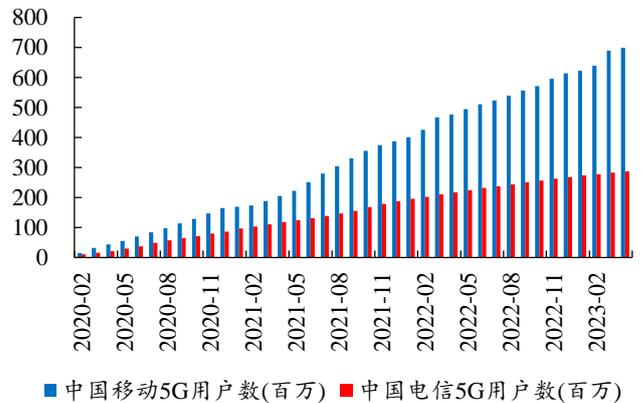
5G 技术加速渗透，下游应用领域落地成为 5G 投资下半场主旋律。随着 5G 基础设施的完善，5G 技术应用将成为行业未来重要的增长点。根据中国信通院的数据，垂直行业 5G 设备支出将超过运营商 5G 设备支出，并且占比将持续提升。5G 技术应用领域多元，能够与众多应用领域有效结合，实现降本增效。根据中国信通院的不完全统计数据，全球已经开展的 644 项 5G 应用试验或落地部署中，5G 技术被广泛应用于超 14 个行业，其中工业互联网及文体活动为 5G 技术最大的应用领域，占比分别为 27.8%、26.9%。我国 5G 应用领域也迎来快速发展，应用项目数量及应用领域范围全球领先，尤其是在工业互联网、智慧矿山、智慧医疗、智慧港口等领域已经取得较大的发展。其中为向更多行业推进 5G 与工业互联网有效融合，工信部 2021 年共推出两批“5G+工业互联网”典型应用场景和重点行业实践，包括电子设备制造业、装备制造行业等十大行业，其中 5G 技术可用于研发设计、生产制造、检测和监测等环节。个人应用领域，中国移动、中国电信 5G 用户数分别从 2020 年 2 月的 1540 万户、1073 万户增长至 2023 年 4 月的 6.99 亿户、2.87 亿户，我国 5G 个人用户普及率加速提升。

图21：工业互联网是国外第一大 5G 应用领域



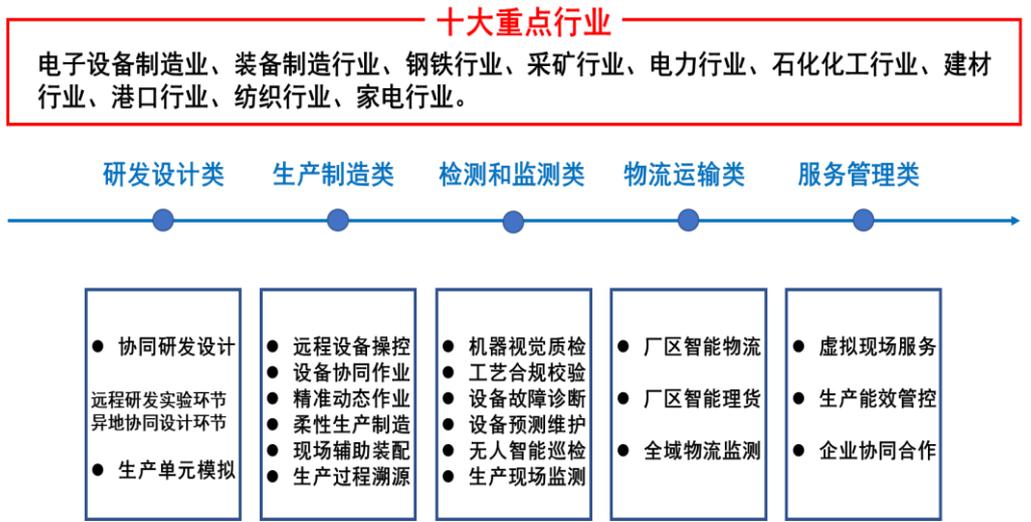
数据来源：中国信通院、开源证券研究所

图22：我国 5G 个人用户规模加速扩大



数据来源：Wind、开源证券研究所

图23: 5G 技术可重点用于电子设备制造业、装备制造行业等十大工业领域

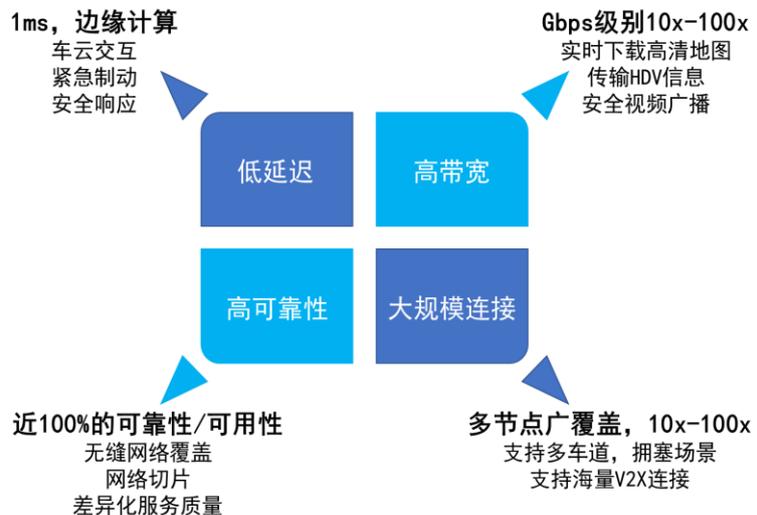


资料来源：中国信通院、开源证券研究所

➤ 5G 技术是车联网行业发展的重要推力之一，将持续受益车联网行业发展迅速

5G 技术具有低时延、高可靠、高速率和大容量等优点，将成为车联网行业发展的重要推力之一。5G 技术具有低时延、高可靠、高速率和大容量等优点，相比 4G 具备明显优势，在智能汽车领域将得到广泛应用：(1)5G 技术能够提供 1ms 的超低延迟，在车云交互、紧急制动、安全响应方面将得到重要应用；(2) 5G 技术带宽高、传输速率快，可用于实时下载高清地图、传输 HDV 信息、安全视频广播等领域；(3) 5G 技术可提供 99.999% 的可靠性，可提供无缝网络覆盖、网络切片、差异化服务质量；(4) 5G 技术每平方公里连接容量达 100 万个，可支持多车道、拥塞场景以及支持海量 V2X 连接。以自动驾驶为例，根据焉知汽车的数据，在 4G 网络上，以 100km/h 的速度行驶的自动驾驶汽车从检测到刹车失败还将继续移动 1.4m，但在 5G 网络上，同一辆车却只会移动 2.8cm，这与防抱死制动系统的标准相当，能够极大提升自动驾驶的安全性。因此，5G 技术将成为车联网行业发展的重要推力之一，以 5G 网络为基础的“人-车-路-网-云”的车联网整体解决方案正在加速构建。

图24: 5G 技术具有低时延、高可靠、高速率等优点，将在智能汽车领域广泛应用



资料来源：焉知汽车公众号、开源证券研究所

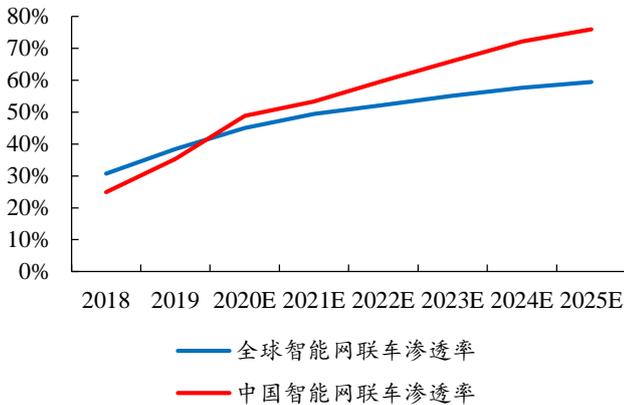
图25：以 5G 网络为基础的“人-车-路-网-云”的车联网整体解决方案正在加速构建



资料来源：中国联合网络通信集团有限公司、联想

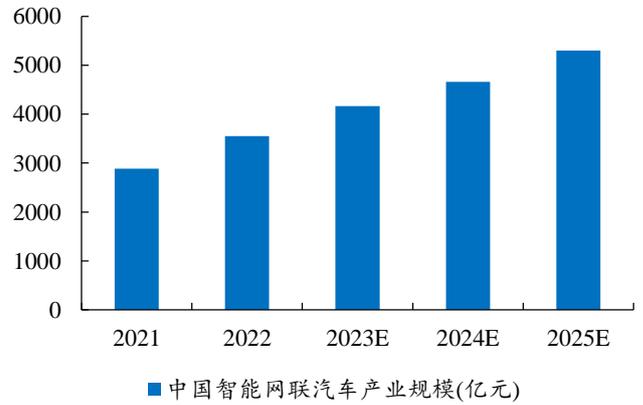
受益车联网行业发展迅速及 5G 与车联网加速融合，车联网领域 5G 技术需求将持续增长。近年来，政策支持叠加行业技术水平提升推动车联网行业发展迅猛。根据 IHS Markit 行业分析及 2020 车联市场分析的数据，全球智能网联汽车渗透率预计将从 2018 年的 30.7% 提升至 2025 年的 59.4%，而国内智能网联汽车渗透率预计将从 2018 年的 24.9% 提升至 2025 年的 75.9%，发展更为迅速。同时，5G 技术凭借自身大连接、低时延和高可靠等特点，正加速与汽车产业融合，5G-V2X 商业化进程持续推进。随着车联网行业持续扩容叠加 5G 技术与车联网领域加速融合，5G 技术作为车联网行业快速发展的重要支撑，预计将迎来更广阔的发展空间。

图26：智能网联汽车渗透率持续提升



数据来源：IHS Markit 行业分析、2020 车联市场分析、IHSMarkitAutomotive 公众号、开源证券研究所

图27：我国智能网联汽车产业规模持续增长

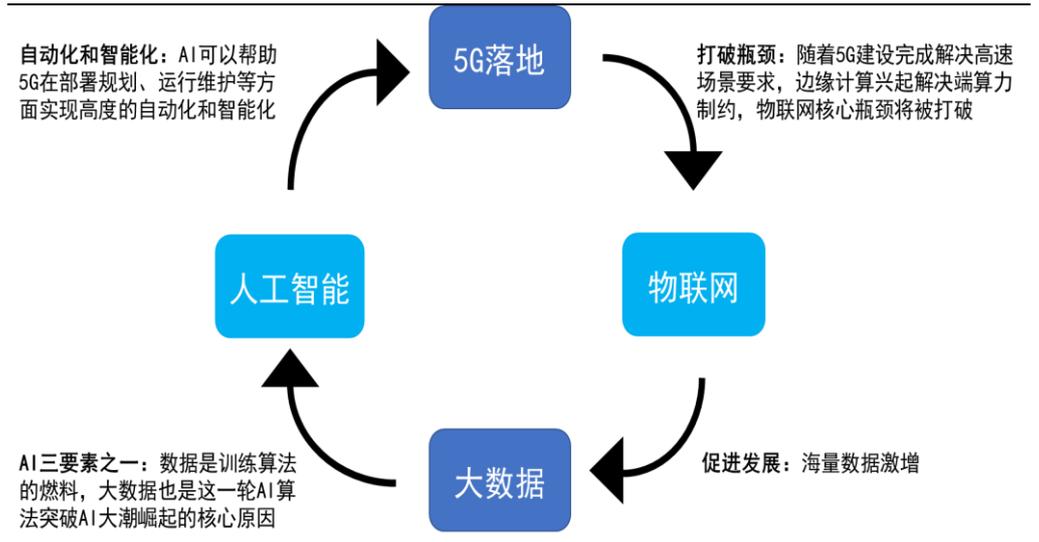


数据来源：汽车之家研究院公众号、前瞻产业研究院、开源证券研究所

➤ AI 与 5G 技术相辅相成，共享广阔发展空间

5G 技术与 AI 相辅相成。5G 技术凭借带宽高、传输速率快、连接数量大，能够为 AI 带来更大规模的训练数据，降低对云端的依赖，而 AI 可以帮助 5G 在部署规划、运行维护等方面实现高度的自动化和智能化，降低 5G 网络的建设和运维成本。

图28：5G 技术为 AI 带来大量训练数据，AI 帮助 5G 技术实现高度自动化和智能化



资料来源：智东西公众号、开源证券研究所

5G 技术引领下，AI 获得海量训练数据、终端应用领域日趋多元化。人工智能依赖大量的训练数据，5G 技术由于具备海量物联的优点，能够为人工智能提供大量数据素材支撑。同时，人工智能对云端依赖度高，但由于数据传输的带宽受限，海量数据传输必然面临延迟的问题。而 5G 技术具有高带宽、传输速率快的优点，并且能够通过边缘计算实现人工智能在终端侧的应用，实现云端、边缘侧、终端基础设施的良好衔接配合，打破人工智能过度依赖云端的窘境，彻底释放其在应用端的潜能。目前，“5G+AI”的结合已经在物联网、车联网、VR/AR、智慧城市等大量终端应用领域得到广泛应用，从而推动全社会一步步迈向万物互联的时代。

图29：5G 技术有望助推人工智能突破发展困境



资料来源：智东西公众号、开源证券研究所

AI 赋能下，5G 网络更加高效、朝智能化方向发展。人工智能的发展为 5G 技术带来众多发展机遇。例如人工智能可以帮助 5G 网络在部署规划、运营维护等方面实现高度的自动化和智能化，对网络行为进行精准预测、对故障进行自动恢复，从而有利于有效降低 5G 网络的建设和运维成本。同时，人工智能的发展也有利于移动计算边缘化与本地化，在边缘侧提供服务，并且能够有效满足 AR/VR、自动驾驶等新应用领域对网络带宽、时延等的更高需求。

表6: AI 发展为 5G 技术带来更多新的机会

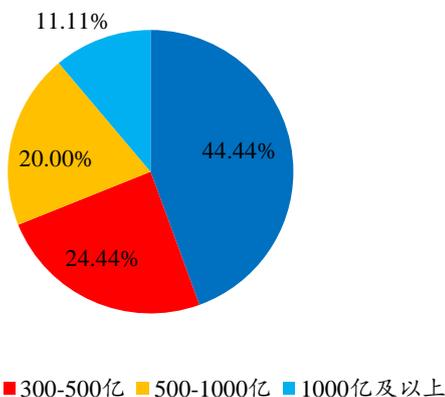
机会	具体内容
5G 网络架构变革趋势	5G 技术需要从离散的专业网(如无线网、核心网、IP 网、承载网、传输网等)向虚拟化、软件化、云网一体化架构等方向转变
5G 接入网智慧化、共享化	5G 基站中将引入 AI 可使基站支持智慧化的学习能力, 实现资源调度灵活、高效, 有效进行智慧化的网络规划和网络优化; 5G 基站共享将节省基站部署和维护成本, 整合资源, 扩大网络覆盖, 提升共建、共享、共经营的管理水平
5G 核心网虚拟化、切片化	以 AI 为核心构建自动化的运维体系, 实现网络运行状态实时监控, 对网络行为进行精准预测、对故障进行自动恢复, 并且可以实现切片分钟级上线, 满足快速变化的市场需求
移动计算边缘化、本地化	移动边缘计算 MEC 是 5G 与 AI 的交点。通过 MEC 和 AI 结合, 运营商在基站等 5G 网络设备附近提供更多服务; 移动计算本地化能有效满足 AR/VR、自动驾驶等新应用领域对网络带宽、时延等的更高需求, 并减轻网络负荷
5G 网络安全与 AI	利用数据融合、数据挖掘、智能分析、可视化和 AI 等技术, 直观显示和预测网络安全态势, 为网络安全预警防护提供保障, 可在自学习过程中提高 5G 网络系统的防御能力
通过感知环境提升决策能力	AI 可用来对变量进行学习, 预测未来状态, 通过和环境交互找到潜在解决方案。因此, 5G 时代的移动网络可以利用 AI 和环境进行交互以改变网络的运作模式, 实现智能的 5G 时代

资料来源: 随锐科技集团公众号、开源证券研究所

3、2023 年以来中证人工智能主题指数及中证 5G 通信主题指数明显跑赢大盘, 关注 AI 及 5G 通信领域投资机会

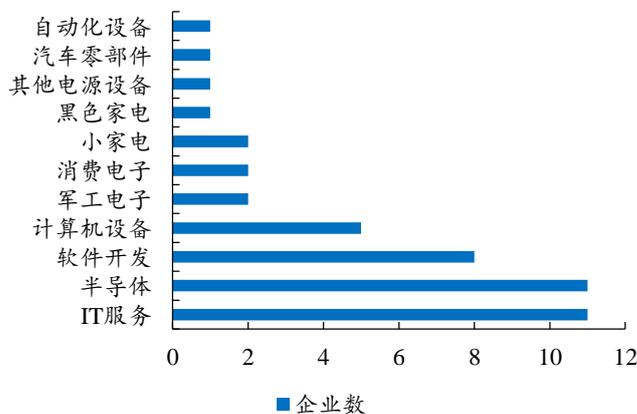
中证人工智能主题指数: 成分股市值偏小, 集中度高, 主要分布于 IT 服务、半导体、软件算法等行业。中证指数有限公司 2015 年 7 月 31 日发布中证人工智能主题指数, 选取为人工智能提供基础资源、技术以及应用支持的公司中选取代表性公司作为样本股, 包括但不限于大数据、云计算、云存储、机器学习、机器视觉、人脸识别、语音语义识别、智能芯片等, 许多人工智能主题 ETF 产品与其挂钩。该指数呈现以下特征: (1) 市值偏小: 截至 2023 年 6 月 11 日, 44.44% 的成分股市值在 300 亿以下, 但仅有 11.11% 的成分股市值在 1000 亿及以上; (2) 集中度高: 截至 2023 年 6 月 11 日, 科大讯飞、海康威视、韦尔股份、紫光股份、中科曙光等前十大成分股权重占比总计达 48.59%; (3) 行业分布相对较广: 截至 2023 年 6 月 11 日, 成分股共分布于 11 个行业, 其中 IT 服务、半导体、软件开发等行业分布较多。

图30: 44.44%的中证人工智能主题指数成分股市值在 300 亿以下



数据来源: Wind、开源证券研究所 (注: 2023 年 6 月 11 日数据)

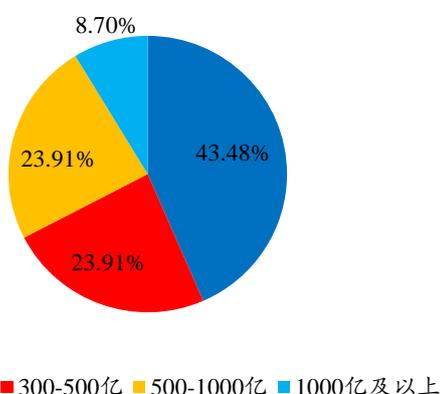
图31: 中证人工智能主题指数成分股主要分布于 IT 服务、半导体、软件开发等行业



数据来源: Wind、开源证券研究所 (注: 2023 年 6 月 11 日数据)

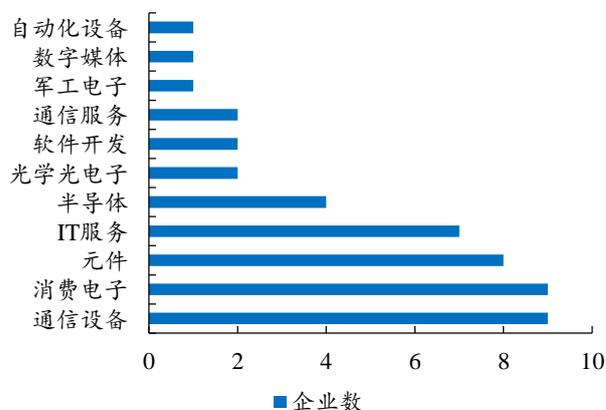
中证 5G 通信主题指数：成分股市值偏小，集中度高，主要分布于通信设备、消费电子、元件等行业。中证指数有限公司 2019 年 4 月 25 日发布中证 5G 通信主题指数，选取产品和业务与 5G 通信技术相关的上市公司股票作为样本股，包括但不限于电信服务、通信设备、计算机及电子设备和计算机运用等细分行业，许多 5G 通信主题 ETF 产品与其挂钩。该指数呈现以下特征：(1) 市值偏小：截至 2023 年 6 月 11 日，43.48% 的成分股市值在 300 亿以下，但仅有 8.70% 的成分股市值在 1000 亿及以上；(2) 集中度高：截至 2023 年 6 月 11 日，中兴通讯、立讯精密、兆易创新、工业富联、紫光股份等前十大成分股权重占比总计达 47.98%；(3) 行业分布相对较广：截至 2023 年 6 月 11 日，成分股共分布于 11 个行业，其中通信设备、消费电子、元件等行业分布较多。

图32：43.48%的中证 5G 通信主题指数成分股市值在 300 亿以下



数据来源：Wind、开源证券研究所（注：2023 年 6 月 11 日数据）

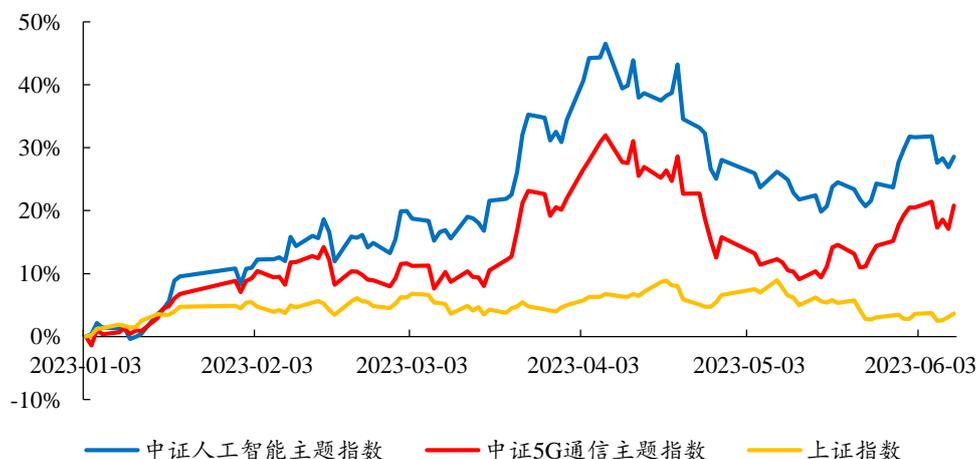
图33：中证 5G 通信主题指数成分股主要分布于通信设备、消费电子、元件等行业



数据来源：Wind、开源证券研究所（注：2023 年 6 月 11 日数据）

受益 AIGC 概念兴起并且预计将在提高众多领域的生产力方面发挥重要作用，人工智能板块获得资本市场的认可。同时，人工智能的发展需要算力支撑，而 5G 技术具备带宽高、传输速率快、连接数量大的优势，助力 AI 产业迅速发展，因此 5G 通信板块也受到市场追捧。根据 Wind 的数据，2023 年以来，中证人工智能主题指数及中证 5G 通信主题指数明显跑赢上证综合指数，相关领域投资机会值得关注。

图34：2023 年以来中证 AI 主题指数及中证 5G 通信主题指数明显跑赢上证综指



数据来源：Wind、开源证券研究所

4、风险提示

技术进展不及预期；下游应用领域渗透率不及预期。

特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，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波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，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。在任何情况下，本公司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。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

开源证券研究所

上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层
邮编：200120
邮箱：research@kysec.cn

北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层
邮编：100044
邮箱：research@kysec.cn

深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层
邮编：518000
邮箱：research@kysec.cn

西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层
邮编：710065
邮箱：research@kysec.cn