

数字经济时代的产业升级探索

2021年中国人工智能产业 研究报告 (IV)

©2022.1 iResearch Inc.

序言

“ 2020年，我们谈到，被纳入新基建范畴的人工智能技术已经广泛出现在决定企业产生经济效益的各个环节，以人机协同模式为主导，推动传统行业启动效率变革、动能转换之路。人工智能作为创业企业标签的属性在变弱，而越来越成为千行百业的经营主体都在积极尝试和运用的生产要素。2021年，作为智能化转型的核心生产力，人工智能技术所带来的创新增量价值引人瞩目，产业应用规模不断突破，数字经济加速器的产业地位逐步稳固。行业领先企业也多在算力、算法、数据三大基础层要素上做整体布局，加速推进人工智能产业进入效率化、工业化生产阶段。

2021年，艾瑞连续第四年发布《中国人工智能产业研究报告》，这也是国家大力提倡发展数字经济、细分赛道领先者提速上市，争相步入资本市场发展新阶段、人工智能产业持续增长的一年，人工智能产业经济规模近2000亿元。本年度艾瑞除了持续更新计算机视觉、对话式AI、机器学习、自然语言处理与知识图谱等各项技术的细分市场规模、探讨新兴应用场景或趋势外；在今年的研究报告中，我们希望探讨四大问题：数字经济时代的人工智能产业升级、人工智能产业的持续增长力、行业典型参与者的商业模式与战略发展路线、智能化改革践行者的人工智能思维等。希望通过本报告，为读者呈现2021年人工智能产业发展的要素与亮点，提供辨析和判断人工智能行业趋势的方法启发。 ”

——艾瑞咨询研究院



行业背景

近年来，人工智能技术及产品在企业设计、生产、管理、营销、销售多个环节中均有渗透且成熟度不断提升。随着新技术模型出现、各行业应用场景价值打磨与海量数据积累下的产品效果提升，人工智能应用已从消费、互联网等泛C端领域，向制造、能源、电力等传统行业辐射。数字经济的高速发展为人工智能发展创造了良好的经济与技术环境；同时，人工智能作为关键性的新型信息基础设施，也被视为拉动我国数字经济发展的新动能。



行业规模

2021年，人工智能核心产业规模预计达到1998亿元规模，而到2026年，相应规模将超过6000亿元，2021-2026年CAGR=24.8%，计算机视觉仍是AI技术赛道中贡献最大的市场，而以决策智能为主要类型的机器学习产品市场也将随着数据这一模型生产要素的重要性的提升而得到巩固，并获得一定程度的增长。除AI技术赛道外，作为底层算力支撑的AI芯片的训练与推理需求推动给人工智能产业规模增长带来较为强劲的推力。



商业化探讨

需求侧来看，各行各业以高频高价值场景为落点做持续AI泛化，愈多业务场景的泛化升级将带来企业AI应用的数据连通与业务协同等加成效应，反哺加速企业的智能化转型进程；供给侧来看，AI企业在过去一年中纷纷加快上市动作，多家企业已在2021年成功实现上市。本报告详细剖析了人工智能企业商业化的价值路径，从轻量标准化产品、定制化解决方案、AI平台等策略角度探讨人工智能企业未来发展方向，为行业参与者提供价值参考与有益见解。



趋势展望

受监管合规与商业内驱的合力推进，可信AI已然成为人工智能产业的发展趋势与研究重点。此外，尽管大模型的研发取得了较大进展，各家厂商纷纷入局加码，但大模型实际落地应用面临诸多卡点，未来或呈现大小模型云-边-端协同发展模式。同时，继AI民主化之后，AI工程化走入大众视野，旨在提升从算力、数据、模型到上层应用的普惠性、兼容性、敏捷性、经济性和高效性，打通AI全链路管理能力，助力AI企业实现落地赋能与商业变现的双赢。艾瑞认为，未来AI技术的多项突破与基础层建设的进步可进一步促使人工智能产业的规模化落地与健康发展。

数字经济时代人工智能产业社会经济价值 1

人工智能产业的持续增长力 2

人工智能产业的供需天平 3

人工智能行业标杆企业与新锐势力 4

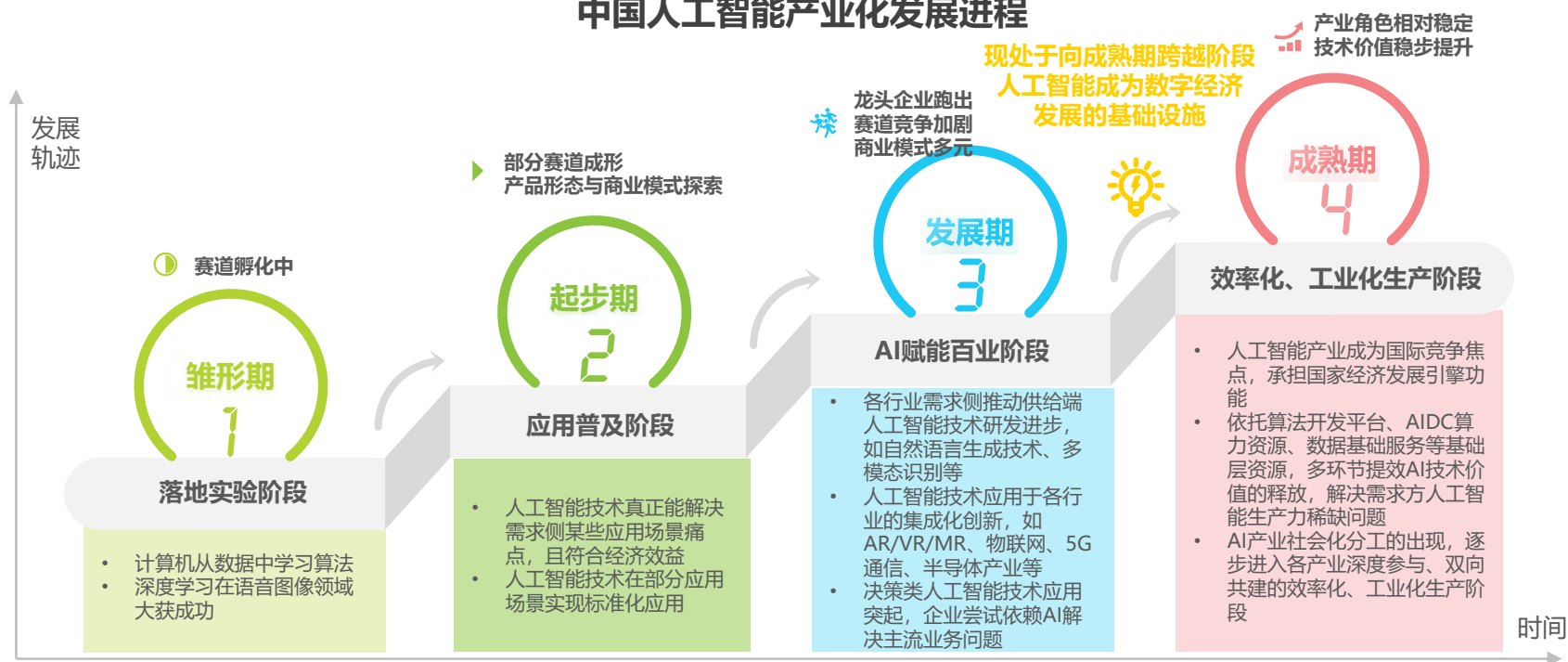
人工智能产业趋势展望 5

人工智能产业化发展进程

技术能力创新、应用规模突破、产业地位跨越

随着2016年AlphaGo战胜人类棋手，开启了新一波人工智能浪潮，人工智能技术及产业进入加速发展期；2021年DeepMind团队开源AlphaFold2数据集，其利用人工智能技术解决蛋白质结构预测问题，供全世界科研人员使用。AI技术应用于生物领域取得的前瞻性进展有力推动了生命科学发展，也代表随着AI算力提升及算法的不断突破创新，AI技术在各行业领域的增量式技术改进、系统性前瞻性研发等重要产业改造环节提供价值。人工智能产业化进程发展至今，已逐步从AI技术与各行业典型应用场景融合赋能阶段向效率化、工业化生产的成熟阶段演进。作为智能化转型工具，AI技术所带来的创新增量价值引人注目，产业应用规模不断突破，数字经济加速器的产业地位逐步稳固。

中国人工智能产业化发展进程

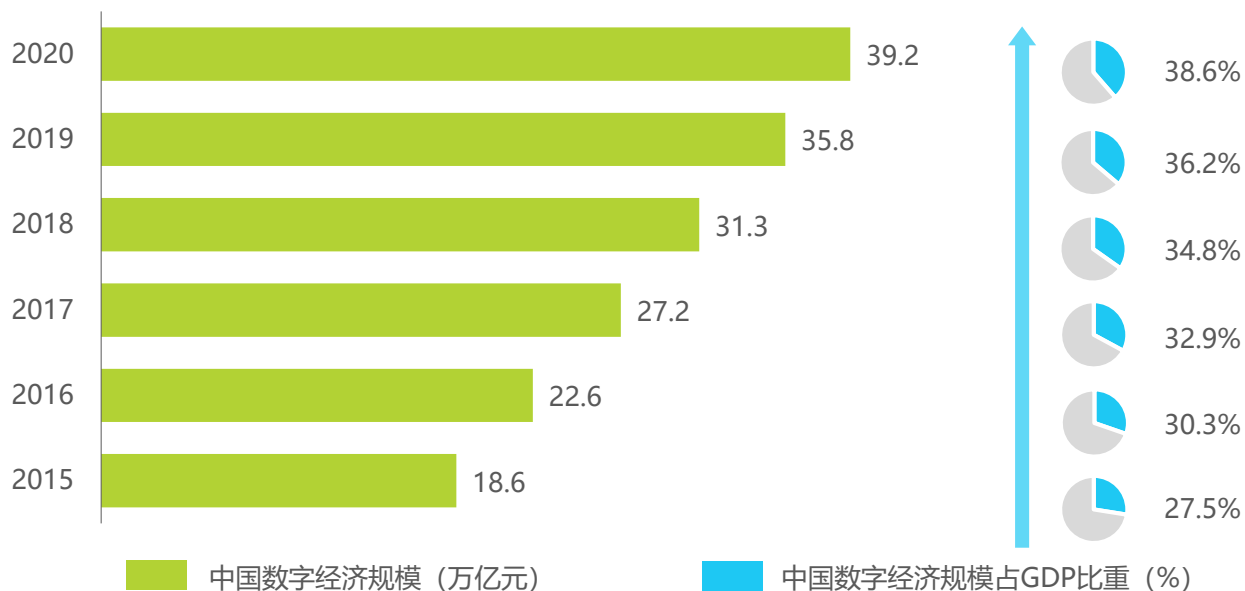


来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

企业云端迁移进程加速，数字经济高速发展

数字经济是以数据为关键生产要素、以现代信息网络为重要载体、以数字技术应用为主要特征的经济形态。发展数字经济，微观上可能重塑传统的企业经营模式和经营理念；宏观上，数据作为生产要素的重要性不断提升，将对现有基于要素比较优势而形成的国际分工格局带来影响。发展数字经济，将打通供应链上下游、产业链的不同环节与服务链的各个节点，通过产业的数字化升级，实现效率变革、动力变革、质量变革，助力新发展格局的形成与发展。近年来，我国数字经济发展迅速，2020年我国数字经济规模为39.2万亿元，占GDP比重达到38.6%，较2019年提升2.4pct，对整体经济产值的影响进一步加大。在我国“十四五规划”中，国家也首次明确提出要将数字经济核心产业增加值占GDP比重由2020年的7.8%提高到10%。未来，随着网络传输速度，海量数据积累，云计算、人工智能、物联网等代表性技术的成熟，数字经济将在各行业开启更大的想象空间。

2015-2020年中国数字经济规模及占GDP比重



来源：中国信通院《中国数字经济发展与就业白皮书（2020年）》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

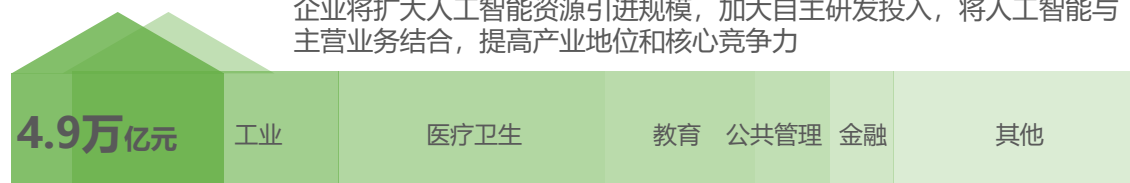
数字经济下的人工智能产业升级

AI成为数字经济时代的核心生产力，驱动数字经济纵深发展

2021年3月我国十四五规划纲要出台，提出“打造数字经济新优势”的建设方针并强调了人工智能等新兴数字产业在提高国家竞争力上的重要价值。规划纲要指出要充分发挥海量数据和丰富应用场景优势，促进数字技术与实体经济深度融合，赋能传统产业转型升级，以数据驱动生产过程优化，催生新产业、新业态、新模式。数字经济的高速发展为人工智能发展创造了良好的经济与技术环境；同时，人工智能作为关键性的新型信息基础设施，也被视为拉动我国数字经济发展的新动能。随着新基础设施计划的实施、消费互联网的升级和产业互联网的发展，人工智能科技产业开始步入全面融合发展的新阶段，成为数字经济时代的核心生产力和产业底层支撑能力，是激活数字经济相关产业由数字化向智能化升级的核心技术。

人工智能成为数字经济时代核心生产力

企业将扩大人工智能资源引进规模，加大自主研发投入，将人工智能与主营业务结合，提高产业地位和核心竞争力



1- 固有业务主线延续
人工智能现有产值占比约4.1%
约**2000亿元**

2021年中国各行业数字化、信息化与专业技术服务投入+Top投入行业



2- 数字经济产业深度共建 通过AI能力输送，AI新基建成为“电/路/通信”级基础设施，广泛回馈数字经济相关产业。假定产生1.6%的损耗降低及产能扩大价值，则增益近**1.76万亿元**



2021年中国GDP+Top贡献行业

人工智能技术助力数字经济相关产业**质量变革、动力变革与效率变革**

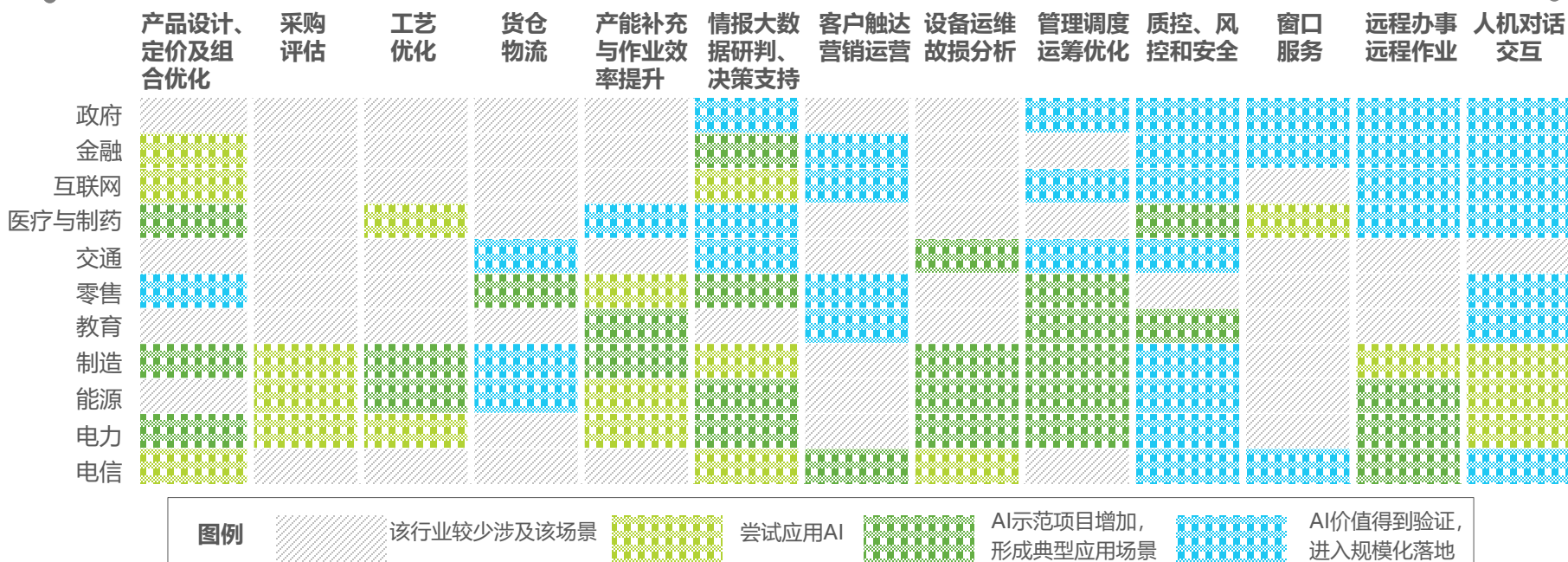
来源：艾瑞咨询研究院根据国家统计局、工信部及自主研究积累绘制。

人工智能助力产业经济价值实现

人工智能于各环节提升经济生产活动效能

近年来，人工智能技术及产品在企业设计、生产、管理、营销、销售多个环节中均有渗透且成熟度不断提升。同时，随着新技术模型出现、各行业应用场景价值打磨与海量数据积累下的产品效果提升，人工智能应用已从消费、互联网等泛C端领域，向制造、能源、电力等传统行业辐射。以计算机视觉技术主导的人脸识别、光学字符识别（OCR）、商品识别、医学影像识别和以对话式AI技术主导的对话机器人、智能外呼等产品的商业价值已得到市场充分认可；除感知智能技术外，机器学习、知识图谱、自然语言处理等技术主导的决策智能类产品也在客户触达、管理调度、决策支持等企业业务核心环节体现价值。

人工智能技术广泛渗透进经济生产活动主要环节



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

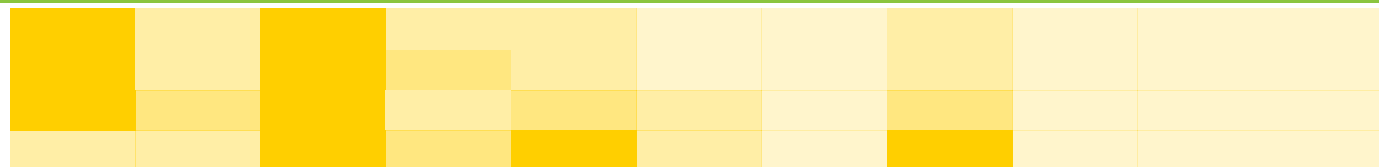
人工智能助力产业经济价值实现

人工智能助力产业经济价值实现分行业成熟度

泛安防 政府 金融 互联网 医疗与制药 零售 教育 制造 能源 电力 电信

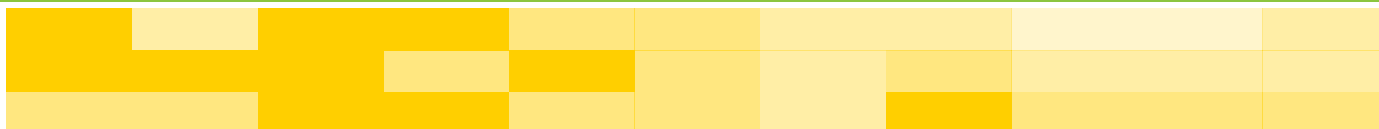
市场规模

- A. 2020年市场规模
- B. 2021年市场规模
- C. 2026年市场容量
- D. 2021年融资热度



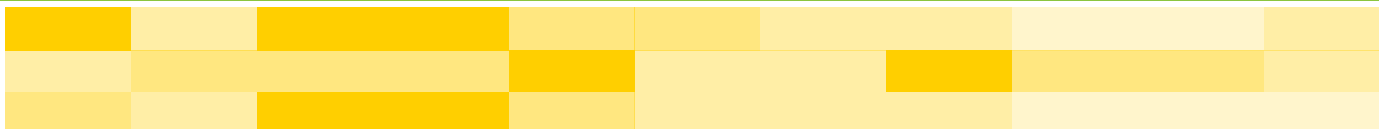
场景效果

- A. 场景定义清晰度
- B. 场景效果价值
- C. 客户期望价值



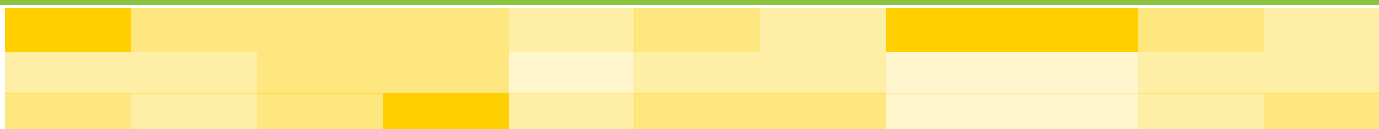
技术水平

- A. 算法成熟度
- B. 算法可增量空间
- C. IT信息化程度



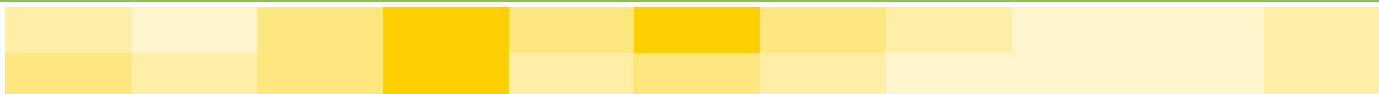
数据质量

- A. 行业数据规模
- B. 数据治理水平
- C. 反馈数据可用性



人才储备与产业基础

- A. 技术人才储备
- B. 产业数字化基础



成熟度总览

图例



颜色由浅至深表示水平由低至高

颜色由浅至深表示水平由低至高

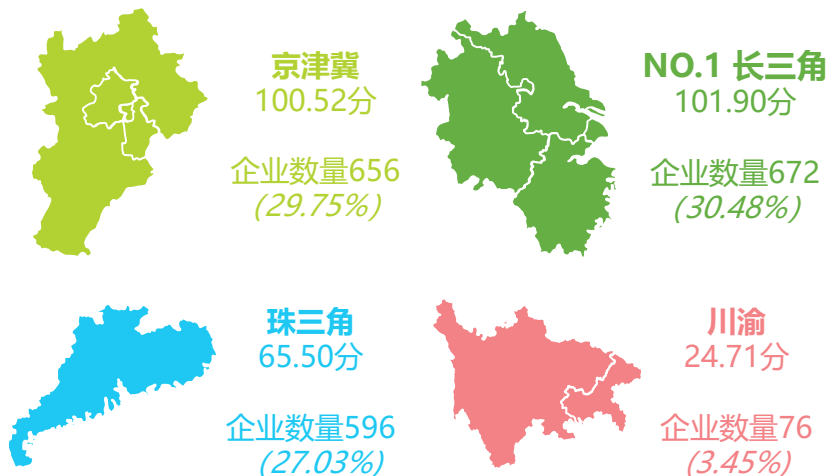
来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

人工智能助力产业经济价值实现

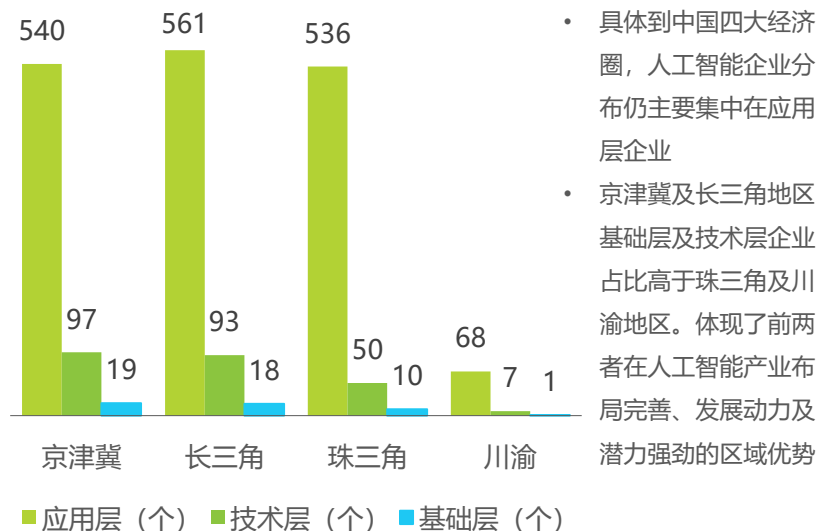
人工智能产业发展将打开新一轮城市与区域竞争变局

在产业数字化和数字产业化浪潮下，城市经济转型和升级过程中创造出的智能化需求，是促进创新资源聚集和产业发展的关键因素。以智能化需求为导向，构建和培育富有活力的创新生态，是区域人工智能科技产业发展的前提和基础。人工智能产业发展也打开了新一轮的城市与区域竞争变局。根据中国新一代人工智能发展战略研究院2018-2021年针对区域人工智能科技产业竞争力评价指数的追踪研究表明，2021年长三角总评分首次超过京津冀位列第一。人工智能和实体经济融合发展进程的加速和北方人工智能科技产业创新资源的“南移”是改变区域竞争力发展格局的重要因素。因此，各区域应加速补全人工智能及面向各行业的产业链、积极建设示范性智慧应用场景、前瞻布局人工智能相关标准及管理体系、推动公共研发等资源共享、强化科研与人才培育建设、鼓励系统性超前研发布局等以把握人工智能产业发展的重大历史机遇。

中国四大经济圈人工智能企业数量与人工智能科技产业区域竞争力评分



中国四大经济圈人工智能企业层次数量分布



注释：构建的人工智能科技产业区域竞争力评价指标体系包括6项一级指标和10项二级指标。在二级指标之下，再从数量和质量两个维度设立相应的24项三级指标。采用层次分析法计算各级指标的权重。

来源：中国新一代人工智能发展战略研究院《中国新一代人工智能科技产业区域竞争力评价指数（2021年）》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

来源：中国新一代人工智能发展战略研究院《中国新一代人工智能科技产业区域竞争力评价指数（2021年）》，艾瑞咨询研究院自主研究及绘制。

数字经济时代人工智能产业社会经济价值 1

人工智能产业的持续增长力 2

人工智能产业的供需天平 3

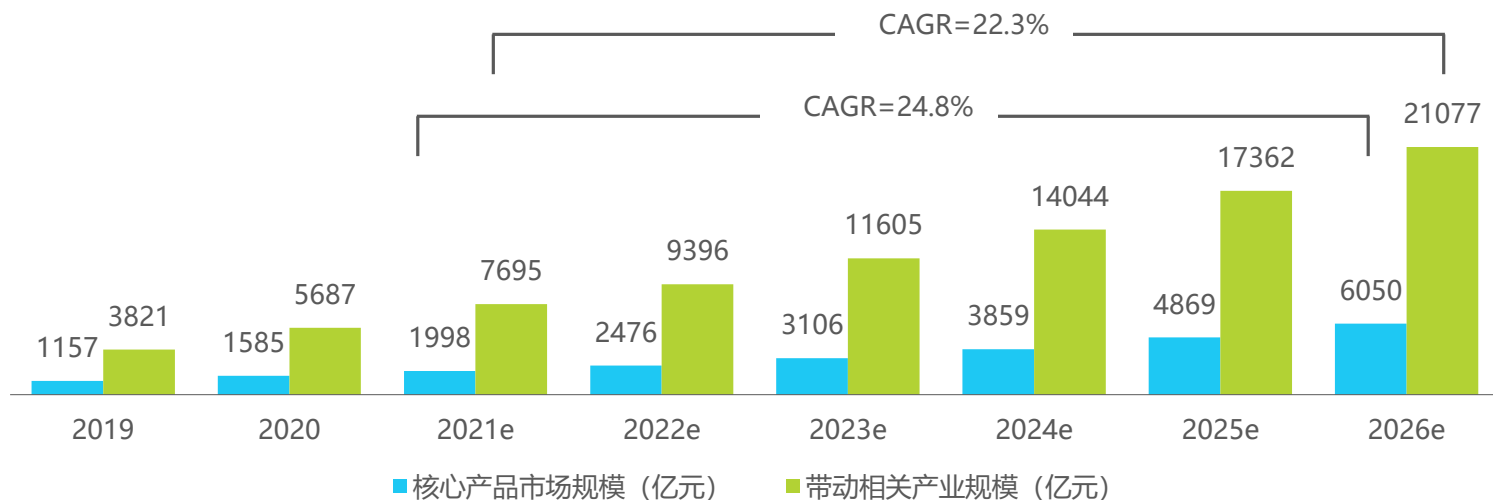
人工智能行业标杆企业与新锐势力 4

人工智能产业趋势展望 5

视觉市场筑起主要版图，头部规模聚集效应显现

人工智能产业正从发展期向成熟期过渡，除AI芯片外的细分技术赛道产业已跨过高速增长期，步入了稳步增长阶段。2021年人工智能核心产业规模预计达到1998亿元规模，相应规模将于2026年超过6000亿元，2021年到2026年的CAGR为24.8%，计算机视觉仍是AI技术赛道中贡献最大的市场。然而，随着下游各方数字化发展的意识不断加强，其对数据这一AI模型生产要素的要求也在不断变高，采购含有机器学习技术的数据类产品的需求暴露与凸显，在一定程度上带动了机器学习市场。除AI技术赛道外，AI芯片作为底层算力资源的关键硬件，其2021-2026年的CAGR在维持40%以上，是拉动整体产业规模增速的重要拉力。从参与者类型看，我们判断大约30%-45%的市场仍为人工智能创业企业所占据，且随着头部人工智能企业冲刺科创板或港股市场的进步，其市场份额会进一步扩大，市场份额的高地也会进一步为头部人工智能企业所占领。从外围赛道入场的互联网公司、云服务公司、大数据公司、信息技术服务公司、通信设备公司以及个别科研院所则切分其余市场。

2019-2026年中国人工智能产业规模



注释：核心规模包括计算机视觉、智能语音、对话式AI、机器学习（含自动驾驶）、知识图谱、自然语言处理、AI芯片等核心产业；带动规模为为达到AI应用目的而连带采购的、具有相关性的软硬件产品、服务。

来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与桌研自主建模研究绘制。

人工智能产业图谱

2021年中国人工智能产业图谱

技术及应用标准与规范

科研学术机构与各层次人才

通信与信息网络

数据存储设施

物联网与微型传感器

人工智能基础层

AI 模型生产

AI 框架: SenseParrots, PyTorch, TensorFlow, 商汤, 科大讯飞, 天元

AI 开放平台: 阿里云, 百度, 京东科技, 商汤, 旷视, 依图, YITU, 讯飞开放平台, MEGVII 旷视, HUAWEI

商用版 AI 应用模型效率化生产平台: 商汤, 方舟, 先知, MEGVII 旷视, Brain++, SINY 萨摩耶云

AI 算力基础

AI 芯片 (Fables): NVIDIA, HISILICON, Cambricon, 地平线, Intel, 依图 | YITU, Enclave, 嘉楠 ChipIntelli, 启英泰伦

智能服务器与高性能计算中心: 商汤, inspur 浪潮, Sugon, HUAWEI

智能云: 阿里云, 百度智能云, HUAWEI, 天翼云

AI 数据资源管理

大数据治理与数据智能: 依图 | YITU, 梅林数据, TRANSKAPP

AI 基础数据服务: 百度智能云 数据众包, speechocean, 新奥科技, PRIMETON 普元

城市公共事业、企业级客户、消费者

人工智能应用层

<p>AI + 泛安防</p> <p>计算机视觉: 海康威视, Hikvision, aihua, 商汤, MEGVII 旷视, 云从科技, 依图 YITU, 阿里云 PENSEES, 海思, UNIUBI, 小视科技, 迈迪科技, 海致集团, eHualu 慧享通</p> <p>大智能数据化: 依图 YITU, 美亚光电, 海致集团, 软通智慧, SUPREMINO, 依图 YITU</p>	<p>AI + 医疗</p> <p>医学辅助诊断影像: 商汤, KEYAMEDICAL 科麦医疗, 数坤科技 SHUKUN, 深睿医疗 Deep睿, 推想科技, Airdoc 爱睿, UNITED IMAGING 联合医疗, 联康云, 至真健康, 大策辅助, 联康云, 森亿智能 SYN-YI, 罗莱科技, LinkDoc, 普睿医疗, 嘉和美康, Bioscience, 深睿医疗, 依图 YITU</p> <p>辅助制药: XtalPi 晶智药, Insilico Medicine</p>	<p>对话式AI</p> <p>EMOTIBOT 情感交互科技, 竹间智能科技, 谷山, AISPEECH 思必驰, 科大讯飞, JDT 京东科技, SinoVoice, 网易七鱼, 智齿科技</p>	<p>AI + 工业</p> <p>计算机视觉: 商汤, COGNEX 康耐视, 影谱, 和互科技, 肯尼迪, 创微奇智</p> <p>预测与维护: 商汤, 麒麟互联, 明略科技, 明略科技, 明略科技, 明略科技, 明略科技, 明略科技</p> <p>知识与决策: SIEMENS, 阿里云, 4Paradigm, 明略科技, GRIDSUM 威致, SINY 萨摩耶云</p>
<p>AI + 金融</p> <p>计算机视觉: 商汤, 易道博识</p> <p>流程智能: SINY 萨摩耶云, 易道博识</p> <p>业务决策智能: 4Paradigm, SINY 萨摩耶云, 海致集团, 依图 YITU</p> <p>客户服务: 依图 YITU, EMOTIBOT 情感交互科技, 依图 YITU</p>	<p>AI + 泛互联网</p> <p>视觉与图像: 商汤, MEGVII 旷视, 影谱</p> <p>规划与推荐: 美团, 淘宝网, 火山引擎, 4Paradigm, DATA GRAND</p> <p>智能搜索: Sogou 搜狗, 百度, 依图 YITU, 达观数据, 依图 YITU</p>	<p>自主无人系统</p> <p>智能汽车: simple, 百度, 智加科技, 地平线, JIMU</p> <p>智能机器人: UBTECH, ORIONSTAR, 依图 YITU, 依图 YITU, 依图 YITU, 依图 YITU</p> <p>无人机场: CHANG IZAM, XAG, SF TECHNOLOGY, 顺丰科技</p>	<p>AI + 零售</p> <p>杉数科技, 影谱, SINY 萨摩耶云, 云从科技, 杉数科技</p> <p>AI + 政务</p> <p>拓尔思 TRS, 科大讯飞 IFLYTEK, EMOTIBOT 情感交互科技, 谷山, AISPEECH 思必驰, 浩鲸科技</p>

人工智能技术层

<p>计算机视觉</p> <p>商汤, 百度, MEGVII 旷视, 依图 YITU, 云从科技, 依图 YITU</p>	<p>语音识别</p> <p>科大讯飞, 百度, SinoVoice, 科大讯飞, 科大讯飞</p>	<p>自然语言处理</p> <p>Google, 达摩院, 依图 YITU, 依图 YITU, 依图 YITU</p>	<p>机器学习</p> <p>商汤, 依图 YITU, 依图 YITU, 依图 YITU, 依图 YITU</p>	<p>知识图谱</p> <p>阿里云, 依图 YITU, 依图 YITU, 依图 YITU, 依图 YITU</p>
--	---	--	--	---

注释: 以企业主营业务为主。图谱中所展示的公司logo顺序及大小并无实际意义, 不涉及排名。
来源: 艾瑞咨询研究院根据公开资料研究绘制。

机器学习

—— Machine Learning

本章赛道内容分为以下四个部分：

- **赛道背景解读：**在数字经济大背景下，机器学习作为数字产业化的商业应用与产业数字化的技术工具，迎来了难得的发展机遇；从资本情况看，融资事件与金额增多，且轮次靠前。
- **产业规模解读：**核心产品市场规模与带动相关产业规模处于增量爬升阶段，存量市场尚未形成，大数据类产品与机器学习平台的软件部分为主要核心产品类型，下游市场以金融、工业、医疗、自动驾驶及互联网为主。
- **商业模式趋势解读：**中短期内，业内玩家以决策智能为发力点，构建机器学习平台，提供定制化解决方案，服务于甲方企业生产经营的决策管理。未来，机器学习平台与数据治理类产品的边界将被打破与连接，二者将以一体化的趋势向前发展；MLOps作为机器学习的DevOps，将服务于机器学习生命周期全流程，提升模型敏捷开发效率与管理运行效率。
- **大模型落地方法论探讨：**大模型作为新兴的通用化产品形式而广受追捧，但其应用落地存在诸多卡点，因而大小模型云-边-端协同的发展模式被提出。



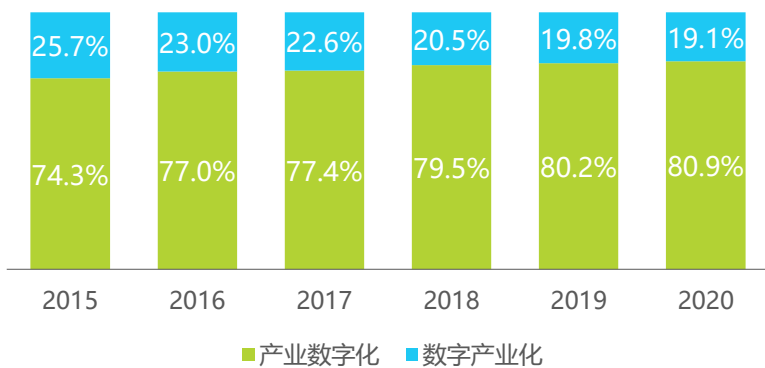
数字经济为机器学习创造发展机遇

数字经济时代来临，企业数据意识觉醒

数字技术的发展与应用，使得各类社会生产活动能以数字化方式生成为可记录、可存储、可交互、可分析的数据、信息与知识，数据由此成为当代社会的新生产资料 and 关键生产要素。与传统经济相比，数字经济的蓬勃发展为生产要素、生产力和生产关系赋予了新的内涵与活力，其在推动劳动工具数字化的同时，也构建了共享合作的生产关系，如API经济、平台经济等合作模式得到广泛认可与推广。在此背景下，加快推动数字产业化、推进产业数字化转型成为了企业顺应时代发展、打造数字化优势的主动选择，而机器学习作为数字产业化的商业应用与产业数字化的技术工具，迎来了难得的发展机遇。这一机遇体现在企业的数据意识觉醒并采购数字解决方案或应用中。诸多企业开始构建数仓、数据中台、数据平台等与数据治理有关的项目，并基于已治理好的数据，构建各类“数字+AI”应用。而无论是数据治理这一过程，还是“数字+AI”应用，都离不开机器学习这一最基础的AI算法工具。

2015-2020年中国数字经济内部结构变化

- 产业数字化步伐逐渐加快，主导地位凸显
- 电子商务、API经济、平台经济等数字化商业模式涌现



注释：数字产业化为数据要素的产业化、商业化和市场化；产业数字化指利用现代数字信息技术、先进互联网和AI技术对传统产业进行全方位、全角度、全链条改造，使数字技术与实体经济各行各业深度融合发展。

来源：艾瑞咨询研究院根据中国信通院发布数据自主研究绘制。

机器学习应用于企业数据业务

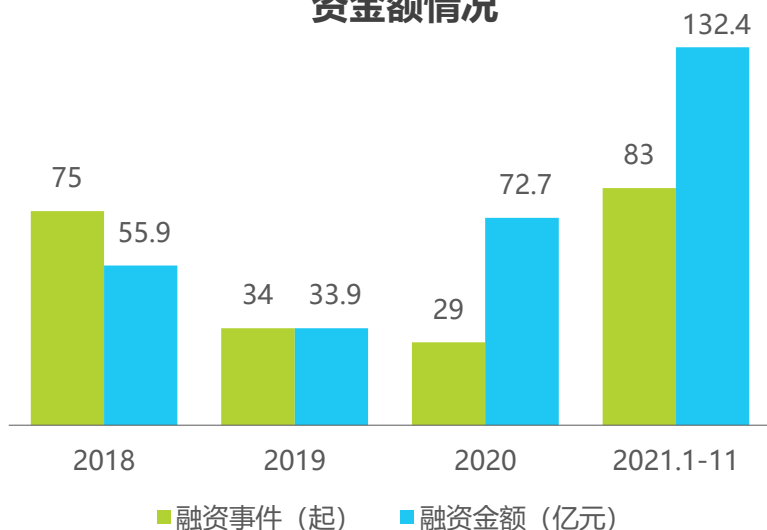


来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

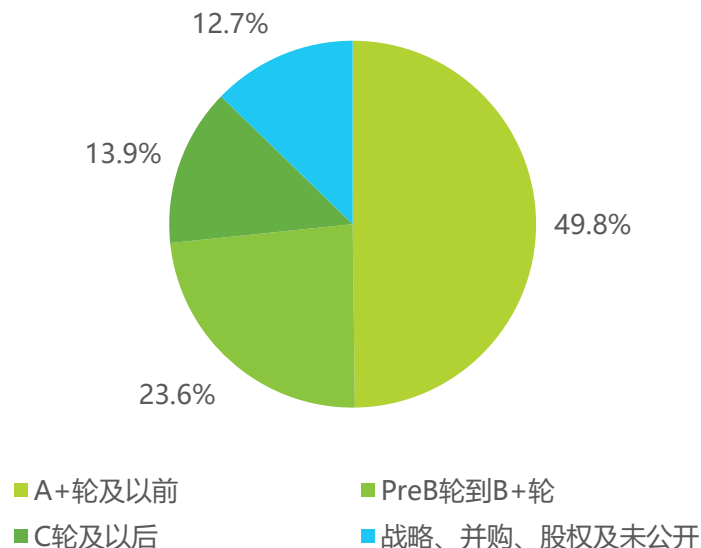
工业赛道收获高度资本青睐，总体轮次靠前

2018年到2021年11月，中国机器学习累计总融资事件数为221起，总融资金额为294.9亿元。相较于往期，2021年中国机器学习的融资情况为统计期内融资事件最多、金额最大的时间节点。十四五规划发布以来，新基建作为国家的重点战略发展方向驱动着工业互联网的发展，机器学习则作为工业互联网的必要支撑技术获得了众多资本的青睐，其中代表性融资案例为国家级的工业互联网公共服务平台企业——航天云网，于2021年3月获得26.3亿元的大额融资，该金额占2019年融资总额的77.6%。此外，中国机器学习的融资轮次主要集中在A+轮及以前，占累计融资事件数的49.8%，这意味着机器学习市场并未定型，赛道中还活跃着诸多新参与者。在13.9%的C轮及以后融资事件中，不乏数据治理企业（含数据中台与数据平台）、新药研发企业，也有以机器学习为行业标签的头部玩家。

2018-2021年11月中国机器学习融资事件数与融资金额情况



2018-2021年11月中国机器学习融资轮次情况



来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

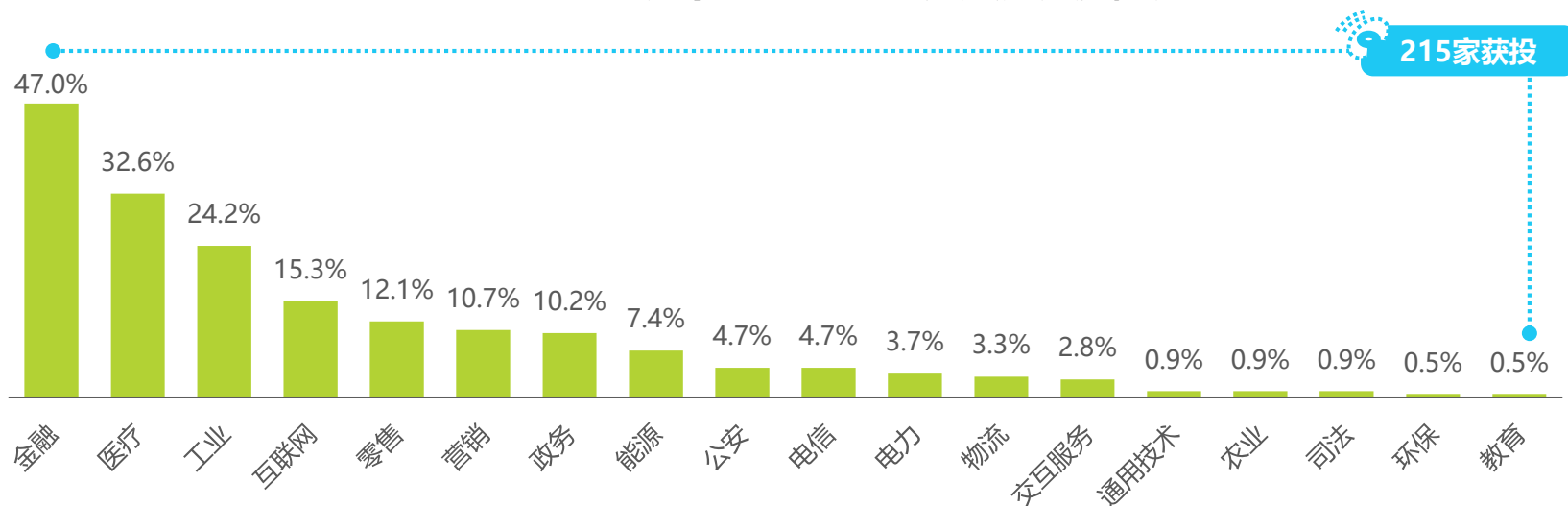
来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

细分赛道融资热度

金融、医疗、工业为热门赛道TOP3

在统计时间内共有215家企业获投，金融、医疗、工业为热门赛道TOP3。金融赛道率先领跑的原因有以下两点：1) 丰富高质的数据积累是机器学习发挥作用的基础，而金融领域的银行、保险公司、证券公司等本身就具备良好的信息化基础与数据积累，因此，金融与机器学习各类模型的契合度高，为机器学习产品提供了生长发育的天然土壤。2) 金融机构普遍存在营销获客难、风险防范难、用户管理难的业务痛点，对精准营销、智能风控、反欺诈、反洗钱等机器学习产品有强烈需求。2021年医疗赛道机器学习的大热得益于新药研发与手术机器人。新药研发首先要收集各类药物分子数据、临床试验数据，而后将数据输入机器学习平台计算药物结构；手术机器人则需要机器学习增强人机手术协作、改善手术决策链的各个环节，提升数字手术的精度与准确度。在工业领域，除工业机器人外，工业互联网平台亦需要机器学习进行数据分析以完成质检、安全事故监测、业务流程优化等。

2018-2021年11月中国机器学习融资赛道热度情况



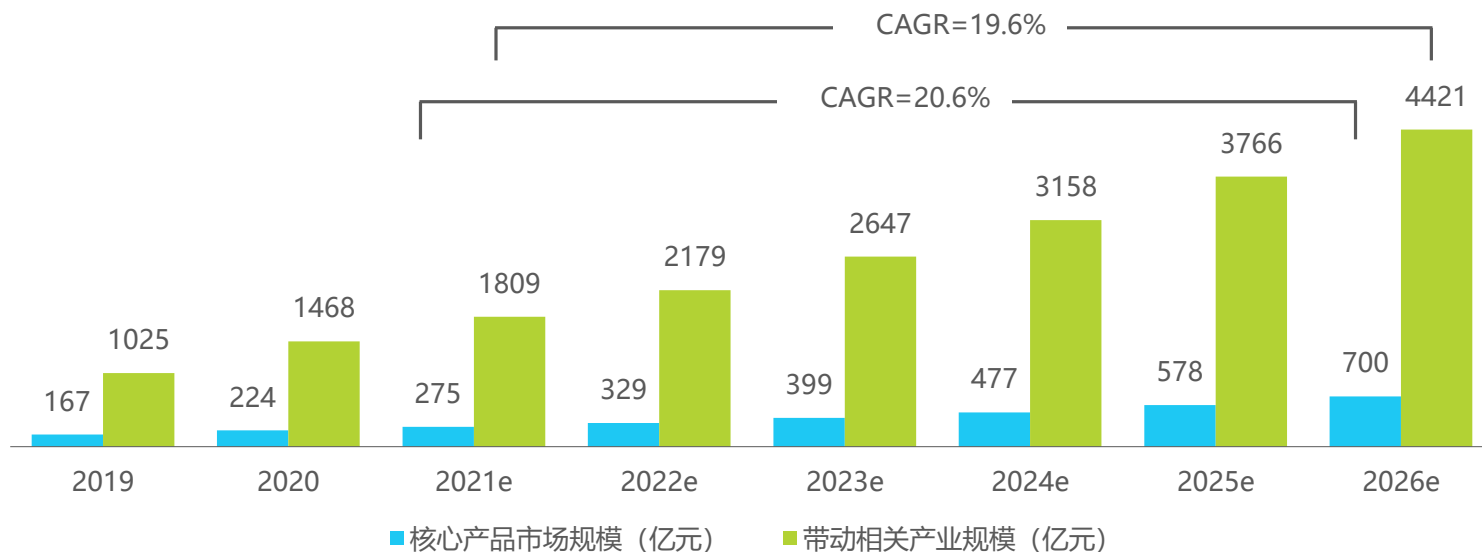
注释：融资热度根据事件数计算；细分赛道热度与细分赛道业务表现不完全成正比。
来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

机器学习产业规模

核心规模超270亿元，带动规模超1800亿元

机器学习是人工智能的核心内容，也是各类算法的根源，其本质是函数，可基于大数据来推算实际业务中事件的可能性，从而帮助甲方企业进行分析、判断与决策。在数字经济背景下，金融、制造、医药等具备数字化基础优势的行业对数据应用的认识正在逐步加深，政务、教育、农业等数字化水平低的行业也意识到数字化发展的必要性，可以说，各行各业都正在计划、启动或进行数字化工程，而该工程是机器学习发挥价值、拉动机器学习产品及服务的业务点所在。以此为出发点，艾瑞进行了机器学习市场规模测算。2021年，我国机器学习产品服务的核心市场规模将达到275亿元，并以20%以上的年均增速发展，2026年有望达到700亿元，核心规模在2021-2026年的CAGR为20.6%。而在2021年，我国机器学习产品服务的带动市场规模将达到1809亿元，2026年将达到4421亿元。

2019-2026年中国机器学习核心产品及带动相关产业规模



注释：核心产品市场规模为机器学习平台、大数据平台与数据中台中的机器学习模块部分以及应用解决方案中的机器学习模块等。带动规模为为达到机器学习应用目的，而连带采购的、具有相关性的软硬件产品、服务。

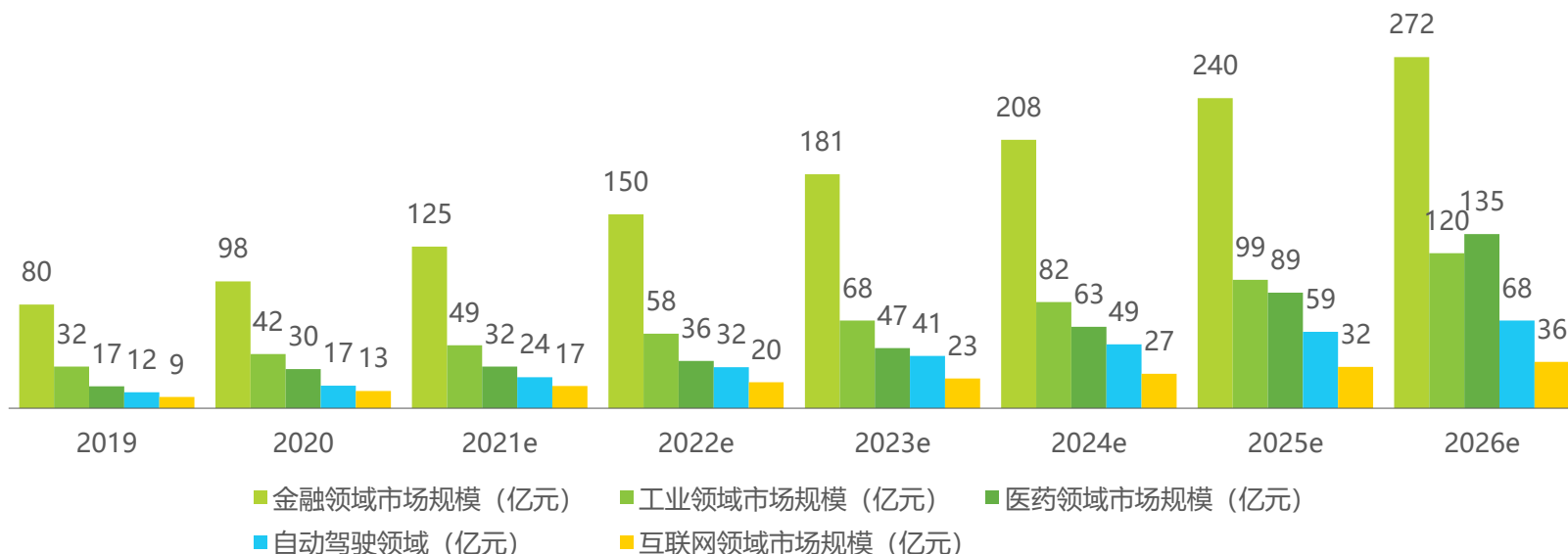
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与桌研自主建模研究绘制。

机器学习核心行业规模

决策智能带动金融市场，L1~L2为自动驾驶市场主要产品

从行业横向对比，信息化建设完备、数据标准相对统一的金融领域无疑是最先起跑、市场空间较为可观的赛道。在数据燃料准备充分的前提下，银行、保险公司、证券公司以及基金展开了决策智能产品的引入之路，以克服营销获客难、反交易欺诈与非法集资等业务痛点，且因业务的多变性、复杂性，其会叠加采购不同业务的解决方案。2021年，金融领域的机器学习规模可达125亿元，2026年将超过270亿元。工业整体的数字化程度较差，汽车制造业、电子设备制造业、电力热力供应三大细分子行业率先树立起数字化建设的标杆，采购嵌入机器学习技术的大数据产品与机器学习解决方案，服务于生产线故障排查与质检、电路故障排查与检修等业务。自动驾驶领域，核心规模主要来自L1~L2等级的产品，2021年L1~L2等级产品的比例高达72.8%，未来占比将由L3及以上等级的产品扩充。

2019-2026年中国机器学习核心产品在主要行业应用规模



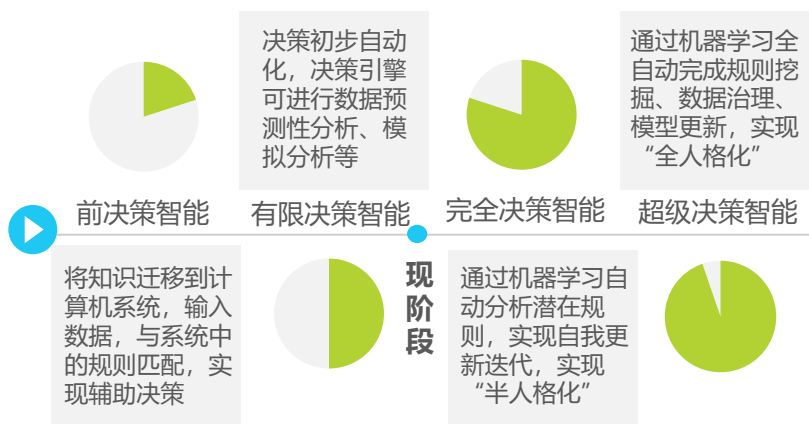
注释：核心产品市场规模为机器学习平台、大数据平台与数据中台中的机器学习模块部分以及应用解决方案中的机器学习模块等。
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与桌面自主建模研究绘制。

中短期发展焦点：决策智能

AutoML提升流程自动化，机器学习平台为主要产品形式

随着线上线下数据量的增长与变化，企业在日常工作中要面临大量的分析决策问题，在短时间内做出准确判断，依赖传统的经验决策与人力计算显然难以满足企业需要，计算速度快、自动化程度高、分析精准的决策智能应用由此走入企业视线。决策智能指使用机器学习等技术，对企业的内外数据进行治理，挖掘和利用数据背后的信息，让机器具备自主分析、预测、选择的功能，从而解决生产经营过程中的决策管理问题，其本质是一个数据消费的过程，属于认知计算的领域之一，亦是机器学习的一项代表性应用，其流程步骤需经过数据收集、数据清洗、模型训练、基于验证或测试错误或其他评价指标选择最佳模型四个阶段。就算法类型而言，在整个应用开发流程中，AutoML可让一些通用步骤自动化，如数据预处理、模型选择、参数调整等，来简化模型生成的过程；而在具体的模型中，可结合业务，选择合适的机器学习算法，一般在决策智能中常见的代表算法有迁移学习、强化学习、分类与回归树等。就产品形式而言，因挖掘决策信息、搭建决策模型往往需要一个集成类的模型开发与训练工具，机器学习平台正是可实现数据闭环、模型自动构建及更新的工具型产品，故决策智能应用常以机器学习平台的形式出售。目前，决策智能已在金融、零售、制造、医疗、自动驾驶等领域获得应用，但产品的渗透广度与深度主要停留于金融领域，产品尚未实现“完全人格化”，业务开拓与技术进展仍有较大的开拓空间。

决策智能发展情况



决策智能主要应用场景



来源：艾瑞咨询研究院结合公开资料自主研究绘制。

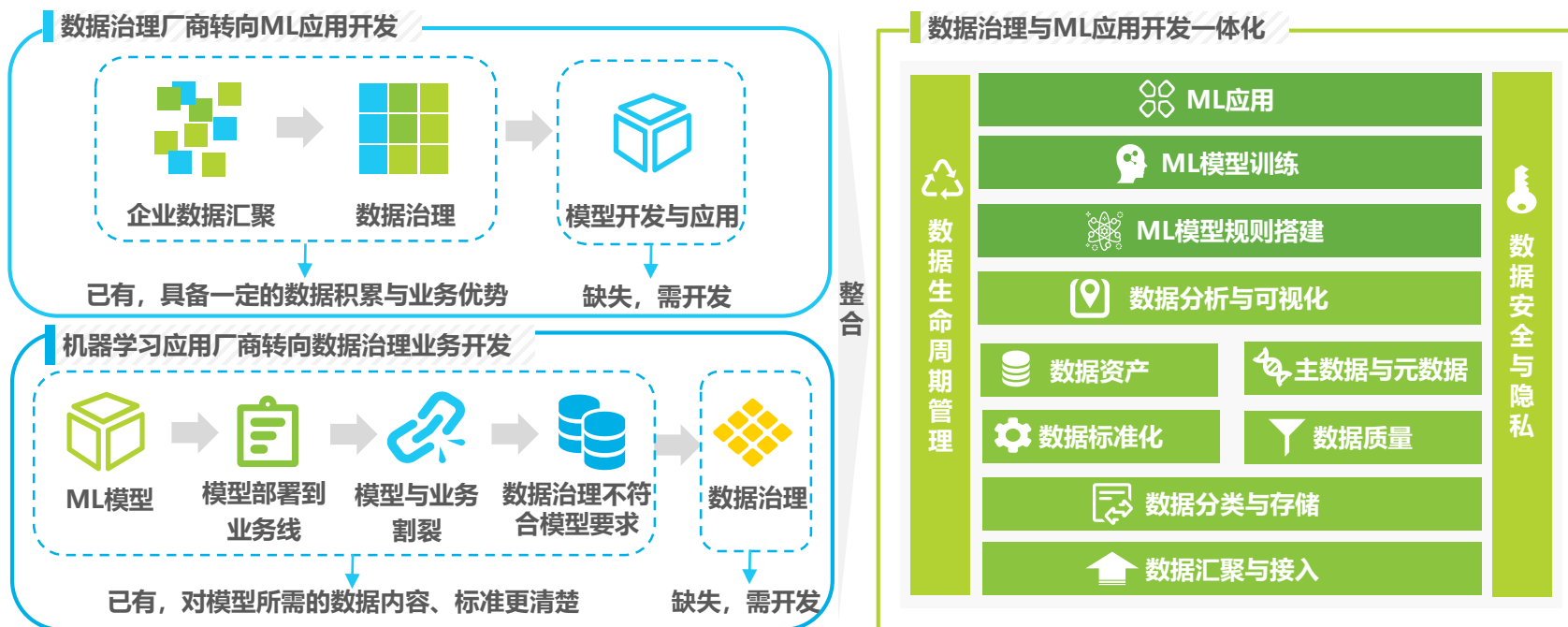
来源：艾瑞咨询研究院结合公开资料自主研究绘制。

趋势：厂商的数据与应用业务补全

数据治理与ML应用开发将逐渐走向一体化

ML应用厂商补全数据治理业务、数据治理厂商补全ML应用开发业务成为了一大发展趋势。机器学习应用厂商在进行决策智能应用开发时，往往面临模型与数据无法拉齐的问题，所以需要溯源到前置环节，从一开始就把数据治理的工作做好，构建模型特有的数据资产，这也是典型的业务导向型数据治理方法论的体现。数据中台、数据平台、数据解决方案等数据治理厂商完成数据治理后，本就对客户的业务数据有了深入了解，能够较为顺利地进入到下一轮的模型开发业务中，且模型应用开发可增加新的业务收入，故不少数据治理厂商投身于ML应用部署的业务中。这意味着数据治理与机器学习平台产品的边界将会被突破并连接，数据治理与ML应用开发将逐渐走向一体化。

数据治理与应用厂商业务补全示意图



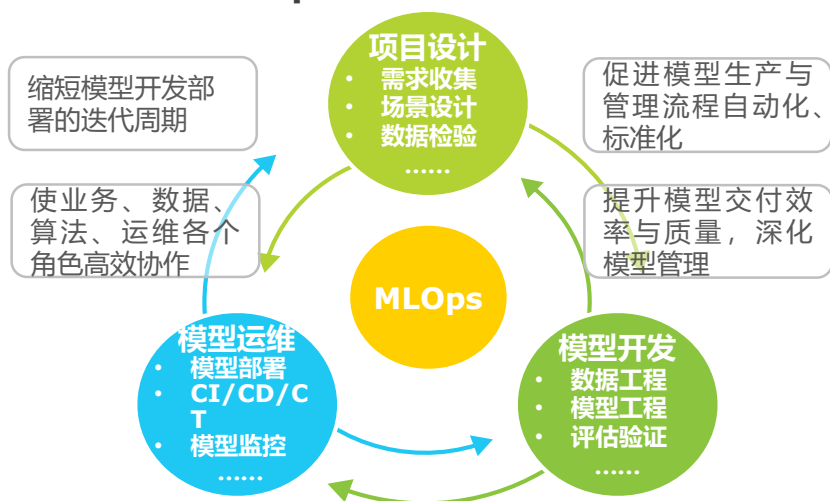
来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

机器学习新范式：MLOps

构建可通用、复用的模型生产流水线

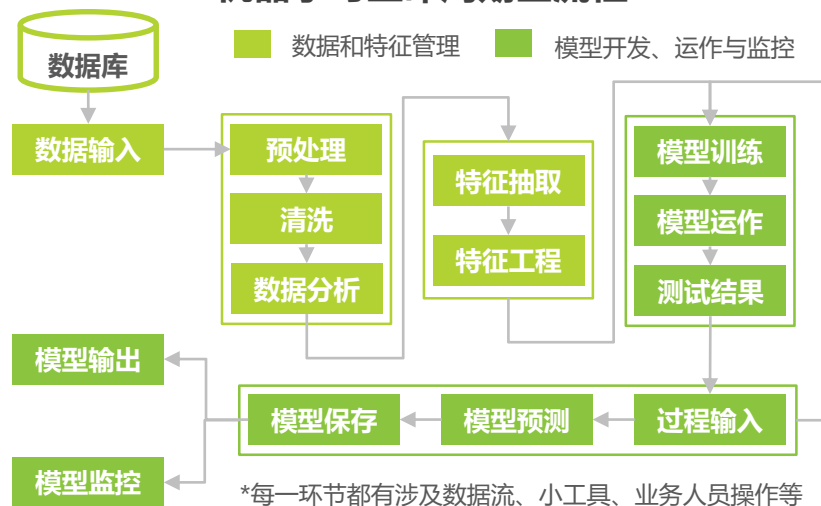
MLOps即机器学习开发运维一体化，包含项目设计、模型开发、模型运维三大步骤，融合了业务、数据、算法、运维的业务人员，以更好更快地试验、开发、部署、管理ML模型，保证ML模型的交付与运行质量为目标，是机器学习服务模式与技术的新兴领域，相当于机器学习领域的DevOps，其核心是构建一条可通用、复用的模型生产流水线。总体上讲，机器学习生命周期全流程复杂且耗时长，只有在部署的模型与现有业务充分整合后，各业务线才能从模型中获得效用与价值，而实际情况是业务开发与模型部署常常脱节。细分而言，放大生命周期全流程的各个环节，会发现更多的问题：工具链碎片化、各业务人员的专业知识存在短板且团队之间缺乏协作、ML就绪数据匮乏、集成开发环境缺失、模型可解释性差等。为改善甚至消除这些障碍，MLOps这一概念应运而生。实施MLOps可更好地衔接模型开发运维的全流程，通过自动化、可重复的工作流与可复用的数据与模型资产来提升开发运行效率，从而加速机器学习生命周期；同时，通过监督管理模型的指标与数据，找到并分析模型出故障的原因，提升模型的可解释性，克服“黑箱”困扰。

MLOps的步骤原理及价值



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

机器学习生命周期全流程



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

应用落地思考：大模型争论

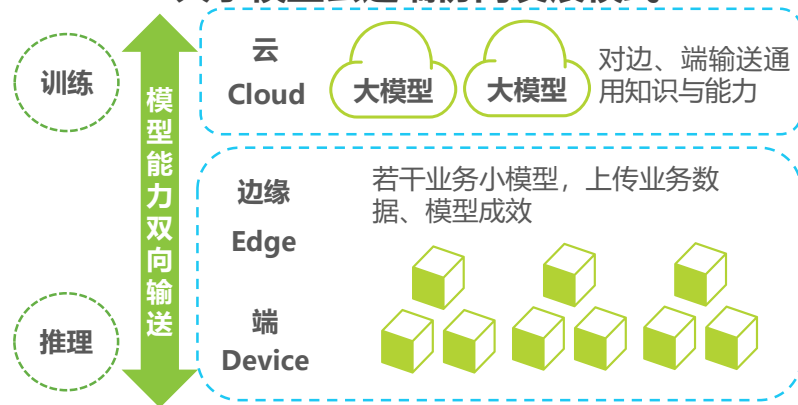
大小模型云-边-端协同发展

大模型，即超大规模预训练模型，其对运算速度与算法的要求极高，因而需要充足的芯片资源支持与复杂的机器学习算法支撑。自2020年6月OpenAI发布GPT-3以来，各学术机构与科技企业争先参与到大模型竞赛中，大模型于2021年迎来了大爆发。尽管大模型的研发取得了较大进展，其发展却面临诸多卡点：1) 数据方面，国内可用的中文数据集有限，这意味着开发者使用的数据集可能会重复，进而导致各家的大模型能力相近。2) 算法方面，参数越多、模型越复杂，模型越难以解释，复杂的大模型成为了“黑箱”，让业务使用者甚至是研发者都无法获知模型的结果与特征之间的关系。3) 投入产出方面，成本与回报难匹配，训练所需的芯片成本过高、训练时间过长、碳排放量过高，而训练出的模型可能局限于某些行业业务、普适性差，让大模型沦为一次性的模型，浪费大量资源。4) 应用使用方面，客户更注重模型的实用性，很多中小企业研发的小模型即可满足客户的业务需求，且成本更低，性价比更高。然而，宏观经济运行与监管、航空航天量子计算、医药研发、细胞分类等社会与自然科学领域的重大分析任务，以及跨行业的通用模型研究又恰恰需要大模型这一先进工具。对此，大小模型云-边-端协同发展的模式被提出：云端提供充足的算力与数据存储空间，容纳大模型的训练与演变，云端大模型为边、端小模型输送通用知识与能力；而在边与端侧，小模型快速执行推理任务，专注于特定场景的极致化，并向云端大模型反馈数据、成效，解决大模型数据集单一的问题，最终实现功能独立的大模型的全社会共享。

已有大模型列举

发布时间	发布者与模型名称	参数量级
2020年5月	OpenAI: GPT-3	1750亿
2021年1月	Google: Switch Transformer	1.6万亿
2021年2月	快手: 参数推荐精排模型	1.9万亿
2021年4月	鹏城: 盘古α	2000亿
2021年6月	智源: 悟道2.0	1.75万亿
2021年9月	华为: 盘古	30亿
2021年10月	英伟达&谷歌: 威震天-图灵	5300亿
2021年11月	阿里达摩院: M6	10万亿
2021年12月	鹏城&百度: 文心	2600亿

大小模型云边端协同发展模式



来源：艾瑞咨询研究院结合公开资料自主研究绘制。

来源：艾瑞咨询研究院结合公开资料自主研究绘制。

知识图谱与自然语言处理

—— Knowledge Graph and Natural Language Processing

本章赛道内容分为以下四个部分：

- **赛道资本情况：**一方面，融资事件与金额相当，且轮次靠前，多处于早期；另一方面，融资热度较高的行业为金融与医疗。
- **产业规模解读：**大数据基座类产品价格高、硬件比例大，产品整体上偏沉重，企业一般进行一次采购，后续升级维护。随着数字化转型的加速与渗透，此类产品未来将步入存量封顶阶段，新的增量市场则由垂直行业的知识图谱与NLP应用或解决方案所替代。
- **知识图谱的产品趋势及落地困难探讨：**互联网领域的通用知识图谱不断朝着精准化、便捷化的方向发展，产品已步入成熟期，各大供应商将垂直行业知识图谱纳入研究探索的范畴。在垂直行业知识图谱落地的过程中，会遇到商业拓展与技术上的难点，阻碍技术产品化、产品商业化的进程，对此，我们提出了三点方法论建议。
- **NLP的金融商业生态圈及发展热点：**金融NLP商业生态圈主要由银行、与金融机构存在血缘关系的第三方科技公司/生态服务商、垂直领域的NLP公司以及互联网大厂组成，金融机构与NLP公司存在共生关系。低代码、无代码软件的进步使大规模部署NLG模型成为可能，而在部署时，模型的常识性差又催生了多模态NLG模型这一发展热点。

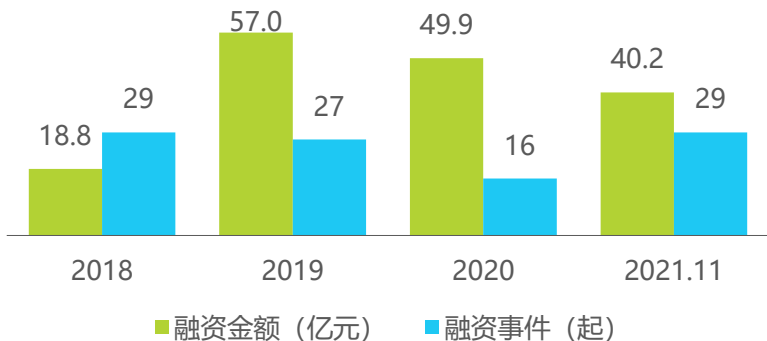


融资情况

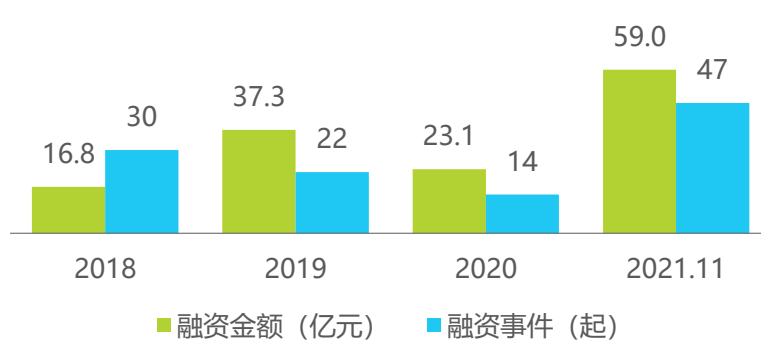
融资事件与金额规模相当，融资多处于早期阶段

统计时间内，有关知识图谱或NLP的融资事件共214起，合计获投302.1亿元，分别占人工智能总融资事件数与总融资金额（不包含自动驾驶与AI芯片）的27.6%与20.7%；两类技术赛道的融资轮次靠前，知识图谱类产品多处于研发孵化阶段。

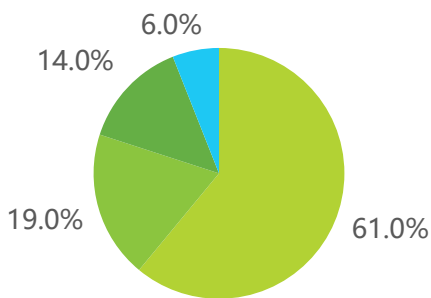
2018-2021年11月中国知识图谱融资概况



2018-2021年11月中国NLP融资概况

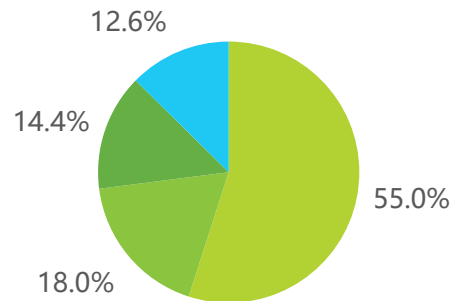


2018-2021年11月中国知识图谱融资轮次情况



■ A+轮及以前 ■ PreB轮到B+轮 ■ C轮及以后 ■ 战略融资

2018-2021年11月中国NLP融资轮次情况



■ A+轮及以前 ■ PreB到B+轮 ■ 战略、收购及其他 ■ C轮及以后

来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

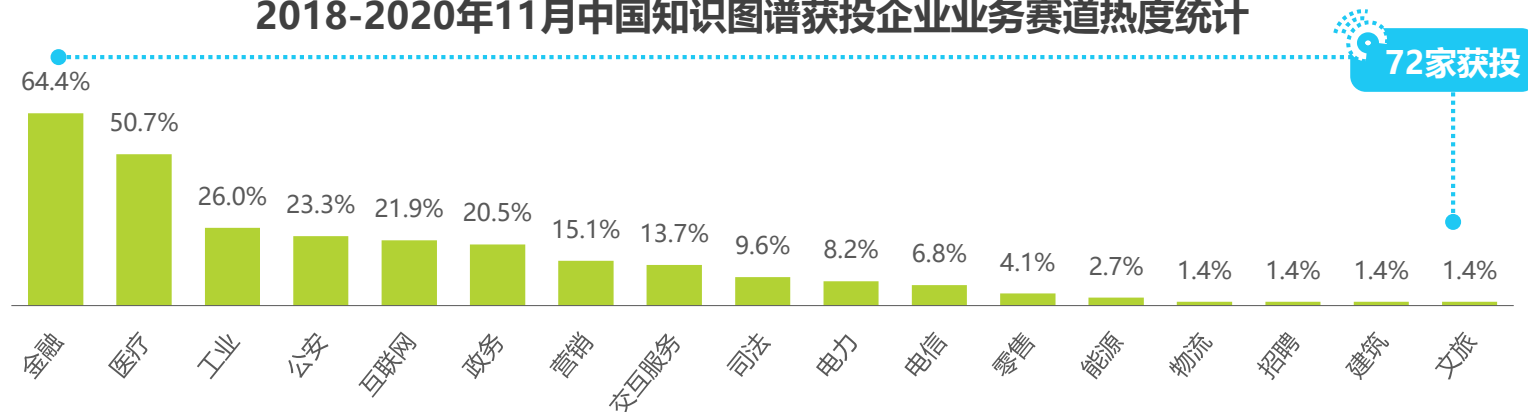
来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

细分赛道融资热度

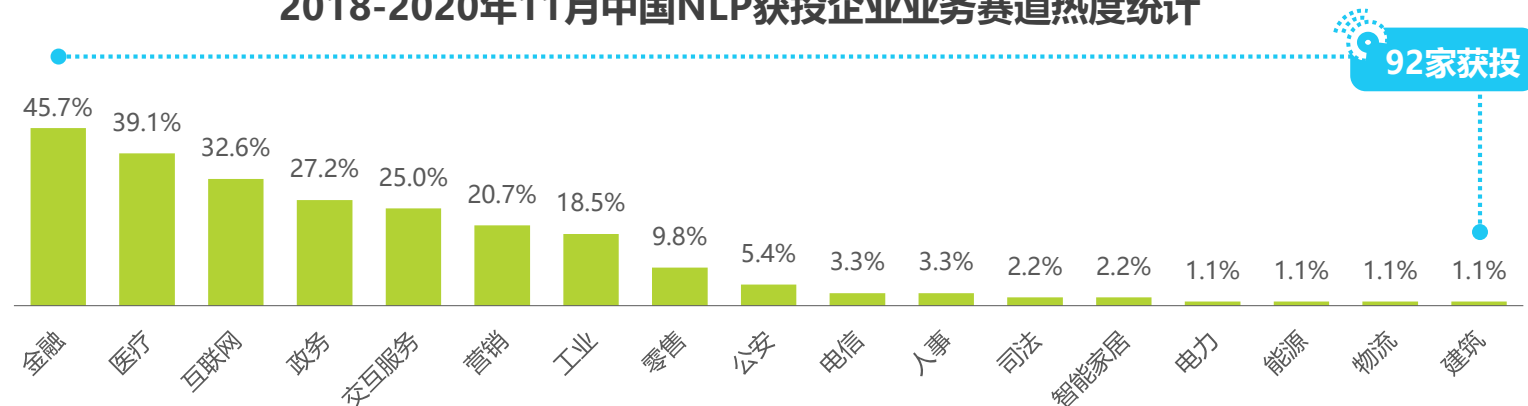
金融与医疗热度高，融资业务广泛

在统计时间内获投的164家企业中，以金融与医疗为热门赛道。金融赛道中，银行的风控、营销、反欺诈、反洗钱等应用需基于NLP进行知识挖掘，基于知识图谱实现多层关系挖掘，对业务有较高的实用价值；医疗赛道中，CDSS、智慧病案、医学数据智能平台、药物分子计算平台等产品或工具需基于NLP与知识图谱构建医学知识库，辅助临床决策或药物研发。

2018-2020年11月中国知识图谱获投企业业务赛道热度统计



2018-2020年11月中国NLP获投企业业务赛道热度统计

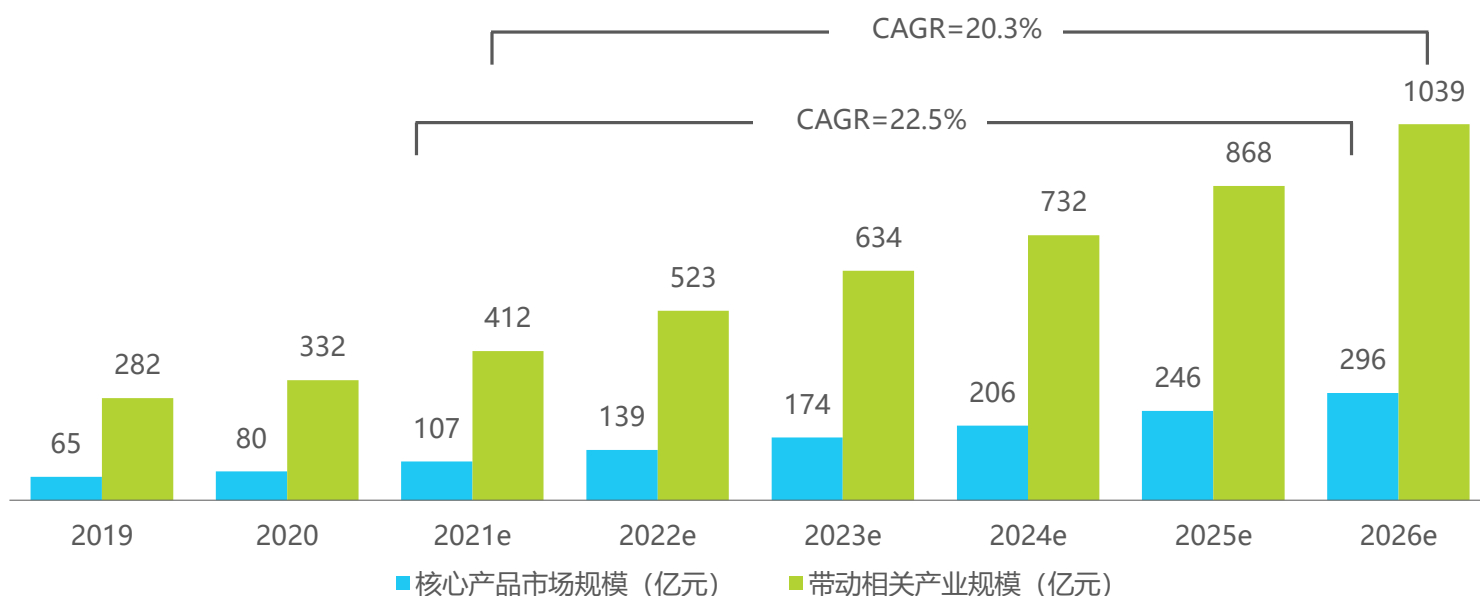


来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

大数据与垂直细分领域知识图谱应用成主要增长点

知识图谱源自搜索引擎，其将广域网中的数据、信息等内容进行梳理，组合成图谱形式，让搜索更准确、更便捷。随着信息网络建设与大数据处理能力的增强，知识图谱不再局限于网络百科式的搜索，其衍生出了内容推荐与问答、大数据知识图谱与垂直行业领域的知识库等多种产品类型，并朝着网络化与可视化的趋势发展。艾瑞通过对下游行业的研究统计，发现金融、医疗、公安、互联网四大行业对知识图谱的需求意愿较强，其对大数据知识图谱与垂直细分领域的知识图谱应用需求成为了拉动市场规模的主要动力。据统计测算，2021年，中国知识图谱核心产品的市场规模为107亿元，带动规模为412亿元；而到2026年，核心规模可突破290亿元，带动规模超1000亿元。

2019-2026年中国知识图谱核心产品及带动相关产业规模



注释：核心产品市场规模为大数据产品的KG软件部分、行业垂直知识库及应用、通用网络搜索与推荐等。带动规模为为达到知识图谱应用目的，而连带采购的、具有相关性的软硬件产品、服务。

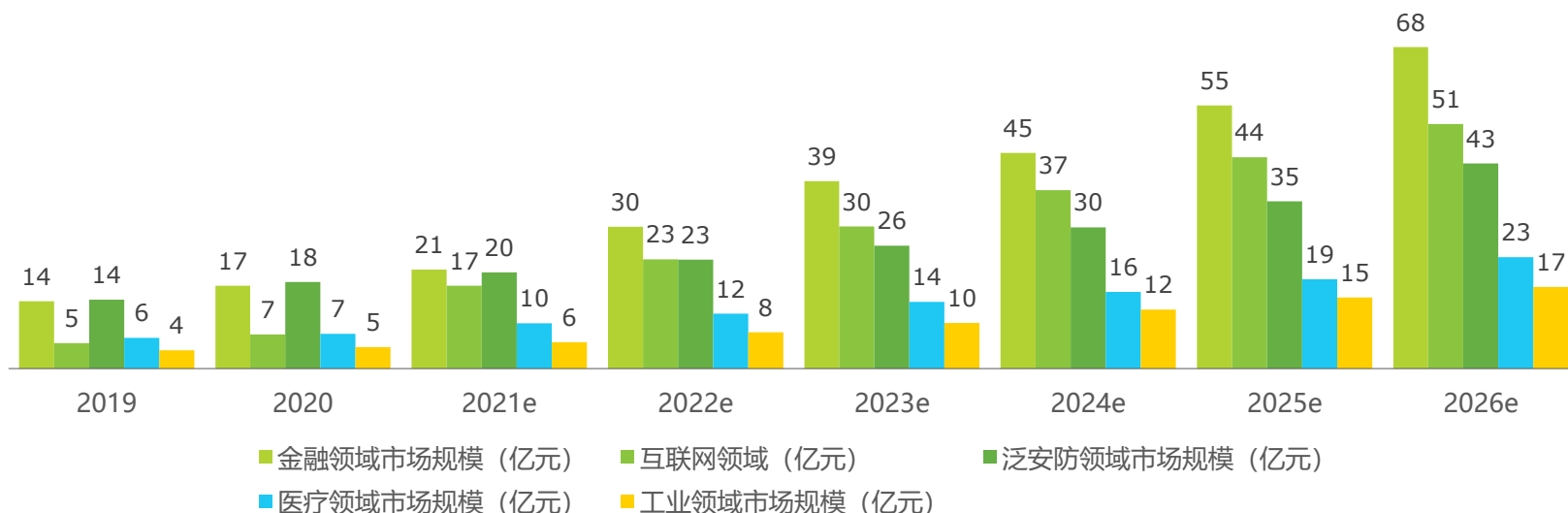
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与桌研自主建模研究绘制。

知识图谱核心行业规模

泛安防与医疗先行，金融与互联网具备潜在空间

金融、互联网、泛安防、医疗构成了知识图谱的四大强需求行业。在金融领域，以银行为采购主体，以金融大数据平台或关联交易、内部知识挖掘、行业风险传播、实时风控等知识图谱解决方案为主要产品类型，且未来以解决方案为主；金融业的购买预算较为充足、信息化基础完备，是知识图谱潜在发力空间较大的赛道，预计2026年核心产品规模可达68亿元。在互联网领域，数量众多的中小型互联网企业需要高性价比的搜索引擎、内容推荐和通用知识图谱服务于线上购物、网络交友、内容直播等业务，市场空间于后期逐渐释放。在泛安防领域，有大部分市场属于公安赛道。随着公安大数据建设工作逐渐走向完备，知识图谱平台或研判分析、情报分析等解决方案在中等发达城市将成为市场发力点。2021年，泛安防（主要为公安）知识图谱核心市场规模为20亿元，2026年将达到43亿元。在医疗领域，受电子病历、智慧医院评级政策驱动，各级医院及医疗机构采购CDSS与智慧病案等知识图谱产品，未来产品将逐步渗透至二级与基层医院。

2019-2026年中国知识图谱核心产品在主要行业应用规模



注释：核心产品市场规模为大数据产品的KG软件部分、行业垂直知识库及应用、通用网络搜索与推荐等。
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与桌研自主建模研究绘制。

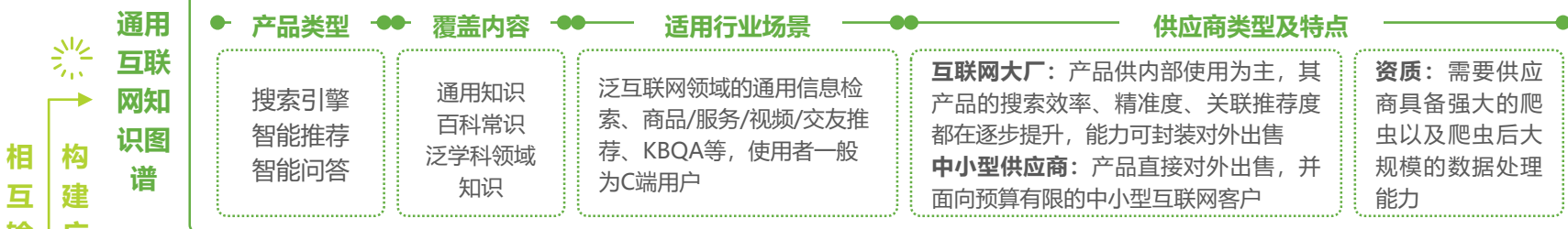
知识图谱主要类型及应用

AI大脑深度思考的发展方向：行业知识图谱

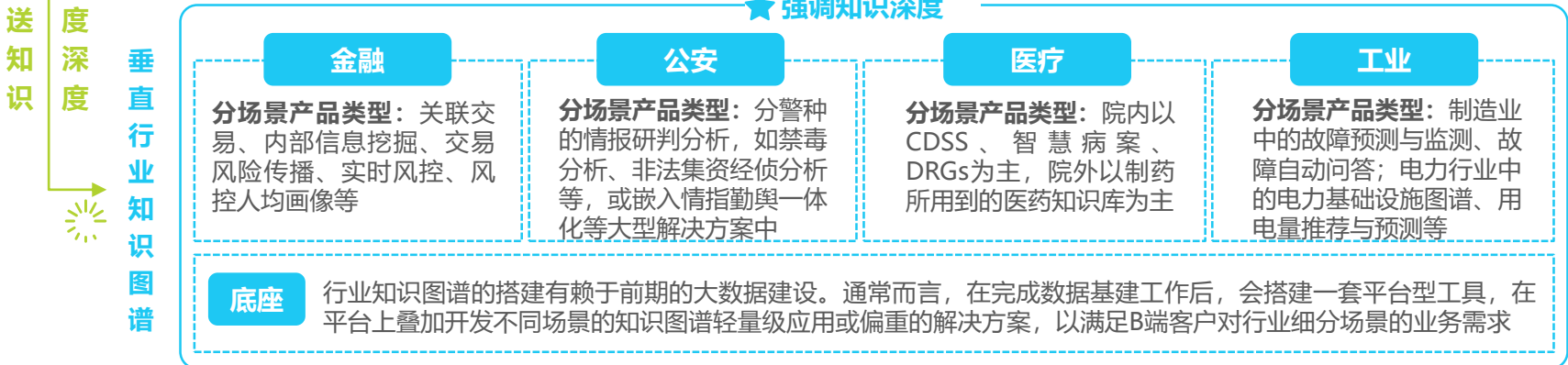
知识图谱的产品类型以通用知识图谱与垂直行业知识图谱为典型代表。通用知识图谱经过开拓性构建阶段后，逐渐演变为通用互联网知识图谱，形成搜索引擎、智能推荐、智能问答三大产品类型，产品发展较为成熟。行业知识图谱将领域内的知识建成图谱，用于问答、辅助决策与业务分析，是支持AI大脑深度思考的知识库基础。目前该类型产品的核心问题是整个知识图谱的应用生态建设问题，即将图谱建立起来后，维护成本如何衡量，与人工构建的知识量级及深度有何差异，能否支撑足够多的应用开发等一系列问题，其强调知识深度，需要配备业内的专家标注，现阶段还处于发展早期。

通用知识图谱与行业知识图谱

★ 强调知识广度



★ 强调知识深度



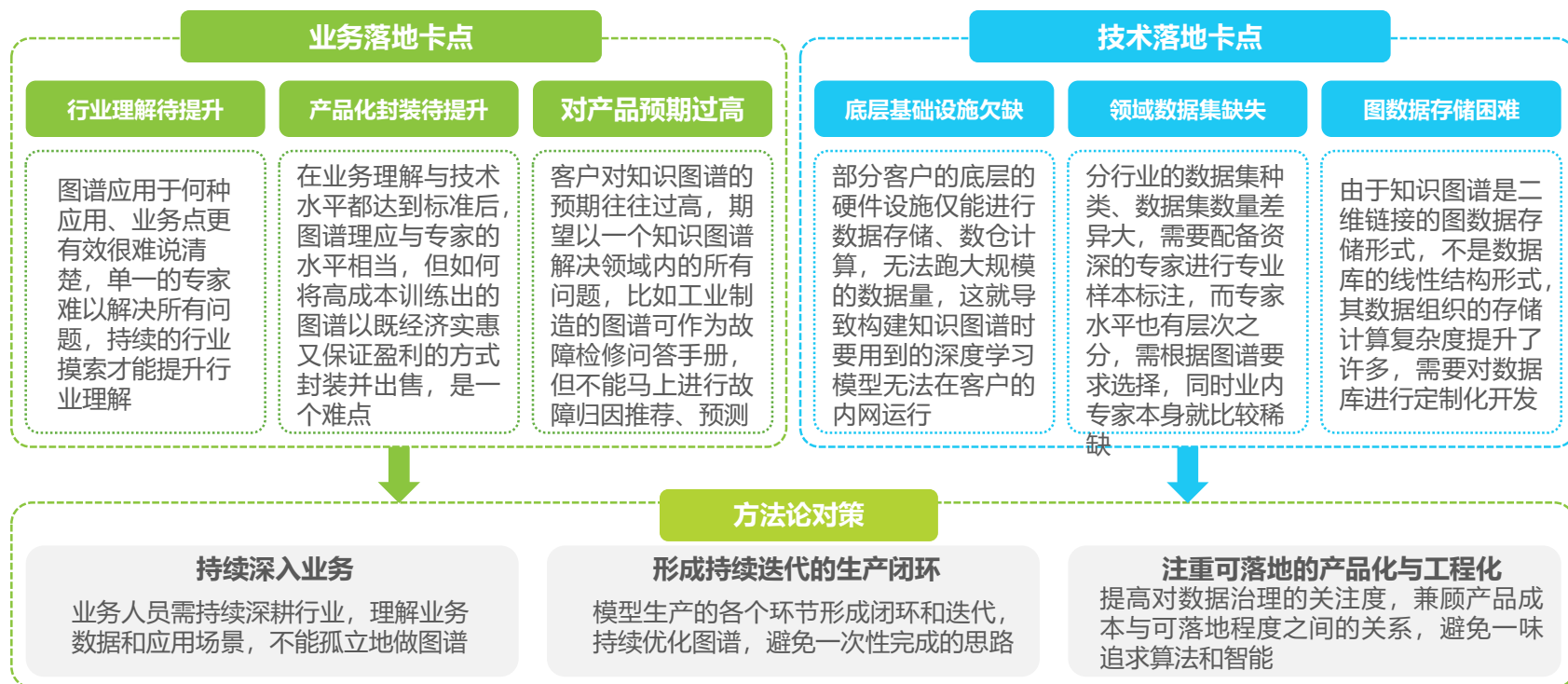
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈、公开资料自主研究绘制。

行业知识图谱落地情况

深耕业务，持续迭代，注重可落地性，克服双重卡点

在行业知识图谱的推进过程中，供应商会面临业务与技术上的卡点。业务方面，供应商团队常面临行业理解不到位、产品化封装难、客户期望过高等问题；而在技术方面，客户的底层运算基础设施欠缺、部分数据敏感度高的行业数据集缺失、知识图谱这类二维链接的图数据存在存储困难是普遍问题。对此，供应商需持续深入业务，形成知识图谱模型持续迭代的生产闭环，并注重产品化与工程化的可落地性，避免一味地投入高额成本却生产出智能化高、业务吻合度低的低效模型。

行业知识图谱落地卡点及方法对策

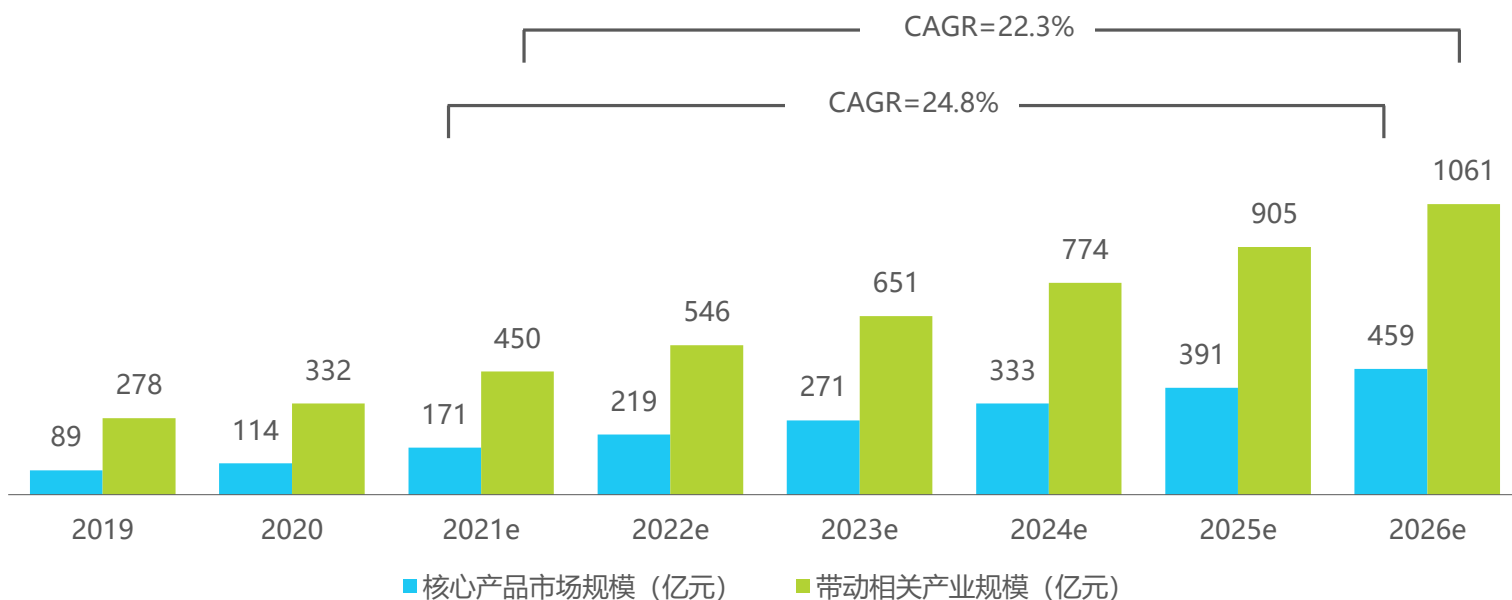


来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈、公开资料自主研究绘制。

对话式AI与知识图谱带动产业规模增长

相较于其他AI技术，NLP一般不单独作为独立的产品出售，而是作为底层技术，与智能语音、知识图谱等技术衔接捆绑在一起，常以对话式AI、机器翻译、知识库等类型的产品出现，在独立的产品化模块方面发展较慢。近两年，受对话机器人这一应用的推动，智能知识库、分模块对话、对话语义理解、评论正负识别、对话自动输出等NLP产品迎来了发展机遇，且随着通用或垂直行业知识图谱的构建，NLP与知识图谱的捆绑关系将变得更为紧密。据艾瑞统计研究，2021年，中国NLP核心产品规模为171亿元，带动规模为450亿元，而到2026年，核心产品规模将达到459亿元，带动规模将超过1000亿元。

2019-2026年中国NLP核心产品及带动相关产业规模



注释：核心产品市场规模为大数据产品的NLP软件部分、行业垂直词向量产品、语音语义应用的NLP模块、通用网络搜索与推荐等。带动规模为为达到NLP应用目的，而连带采购的、具有相关性的软硬件产品、服务。

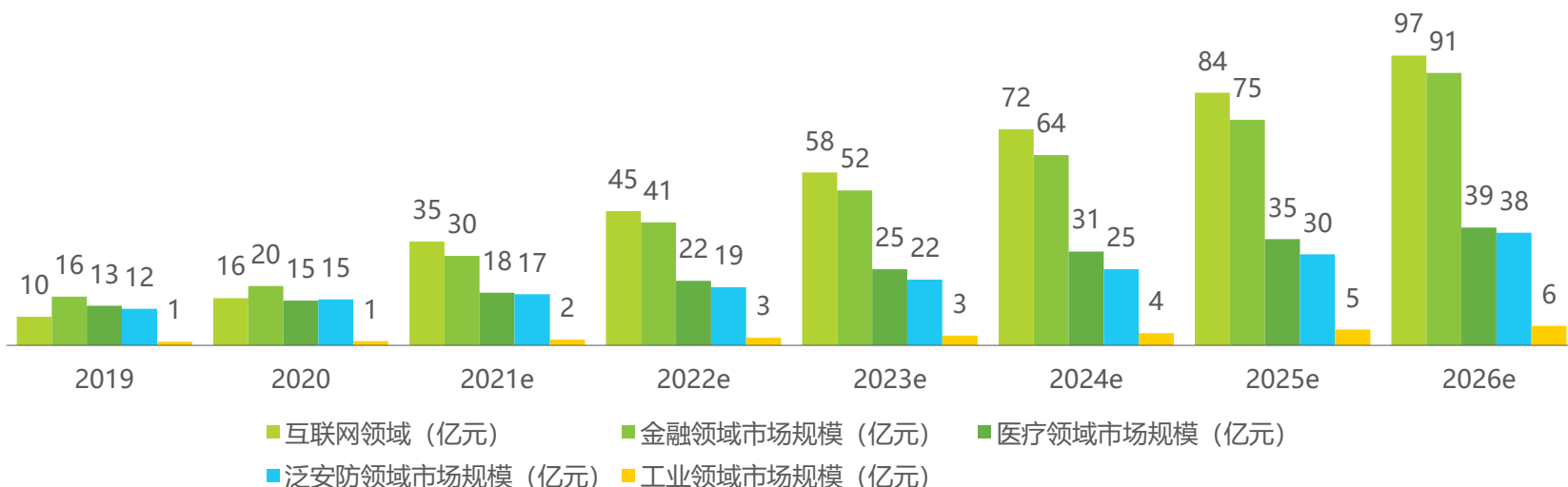
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与桌研自主建模研究绘制。

NLP核心行业规模

可通过API形式输出，金融赛道具备较大潜力

在互联网领域，NLP能力可被封装到各大服务提供商的AI开放平台中，通过API工具+云平台形式对外进行能力输出。广大中小型互联网企业可接入平台中调用NLP能力，服务于自身的搜索推荐、泛智能营销、交友、直播等业务，同时满足经济便捷的需求。2021年，互联网NLP核心规模达到35亿元，在2026年将达到97亿元。在金融领域，各大银行、券商的智能客服与知识库产品需要借助NLP技术，但因金融机构存在技术短板、数据敏感度高，其通常选择借助外部力量做大而全的、复杂度高的、私有化部署形式的解决方案，且有较为频繁的迭代更新需求，因而成为NLP的明星跑道之一。2021年，金融NLP核心规模为30亿元，在2026年将超过90亿元。医疗、泛安防领域的对NLP的产品需求类似知识图谱产品，尤其是医疗的CDSS在二级与基层医院的潜在空间巨大，而这与二级、基层医院的诊断能力欠缺存在较强的相关性。据统计预测，2021年，医疗NLP核心规模达到18亿元，2026年将达到39亿元。

2019-2026年中国NLP核心产品在主要行业应用规模



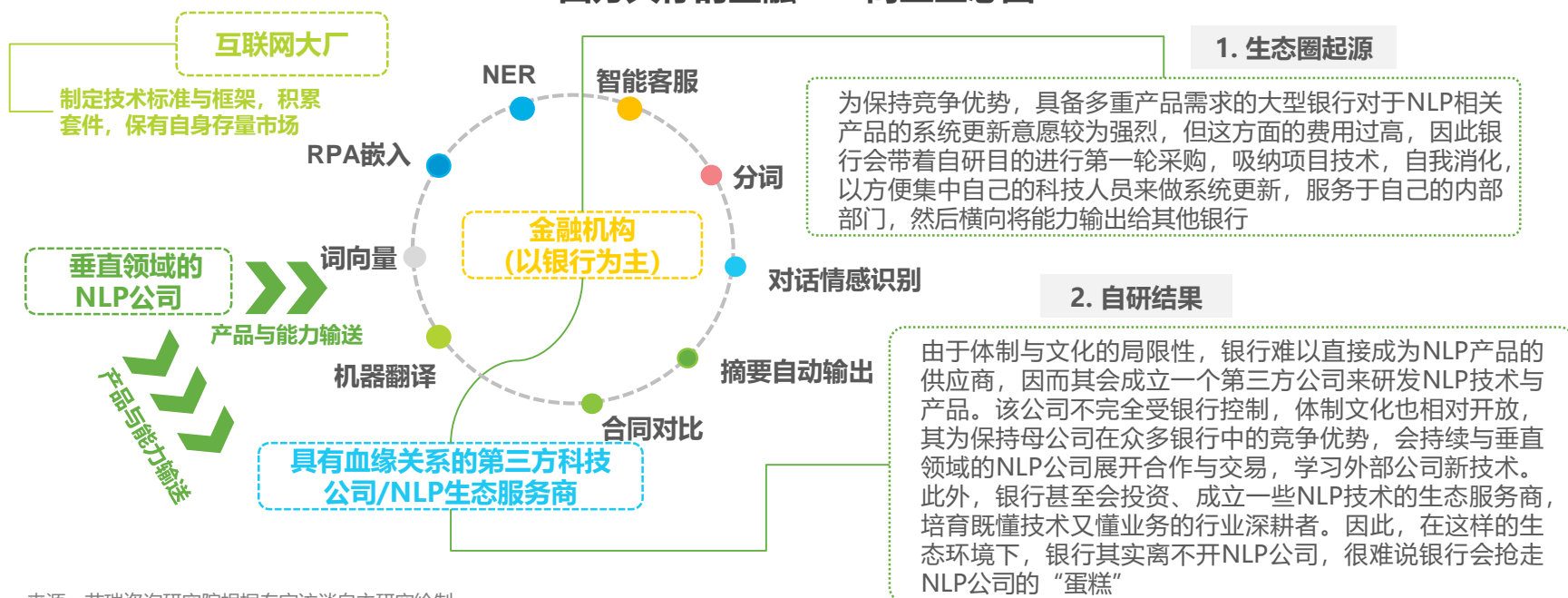
注释：核心产品市场规模为大数据产品的NLP软件部分、行业垂直词向量产品、语音语义应用的NLP模块、通用网络搜索与推荐等。
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与桌研自主建模研究绘制。

金融NLP商业生态圈探讨

银行对NLP公司具有依赖性，双方互惠共存

以银行为主体的金融机构在外采NLP相关产品时，一般都会带着自研的目的。其采购垂直领域的NLP公司的产品或解决方案，对项目中的技术、经验、方法进行学习与吸纳，形成自研成果，从而服务于自身内部部门，然后横向输出给其他银行。这就会让部分垂直领域的NLP公司陷入疑问：银行若是学会了技术，自给自足，自己要如何保证市场份额与增量空间。事实上，银行是离不开NLP公司的。由于体制与文化的局限性，银行难以直接将身份过渡为NLP产品的供应商，其往往会成立一个需要持续对外学习新技术的第三方公司，或者投资、成立一些NLP公司，以保证经济安全、便捷有效的NLP产品更新替代，以及在众多银行中的业务竞争力。因此，垂直领域的NLP公司不必过于焦虑，其应继续深耕领域内的技术与业务实力，保证自己的能力领先，才能够持续对银行输出，保有自己的“蛋糕”。

四方共存的金融NLP商业生态圈



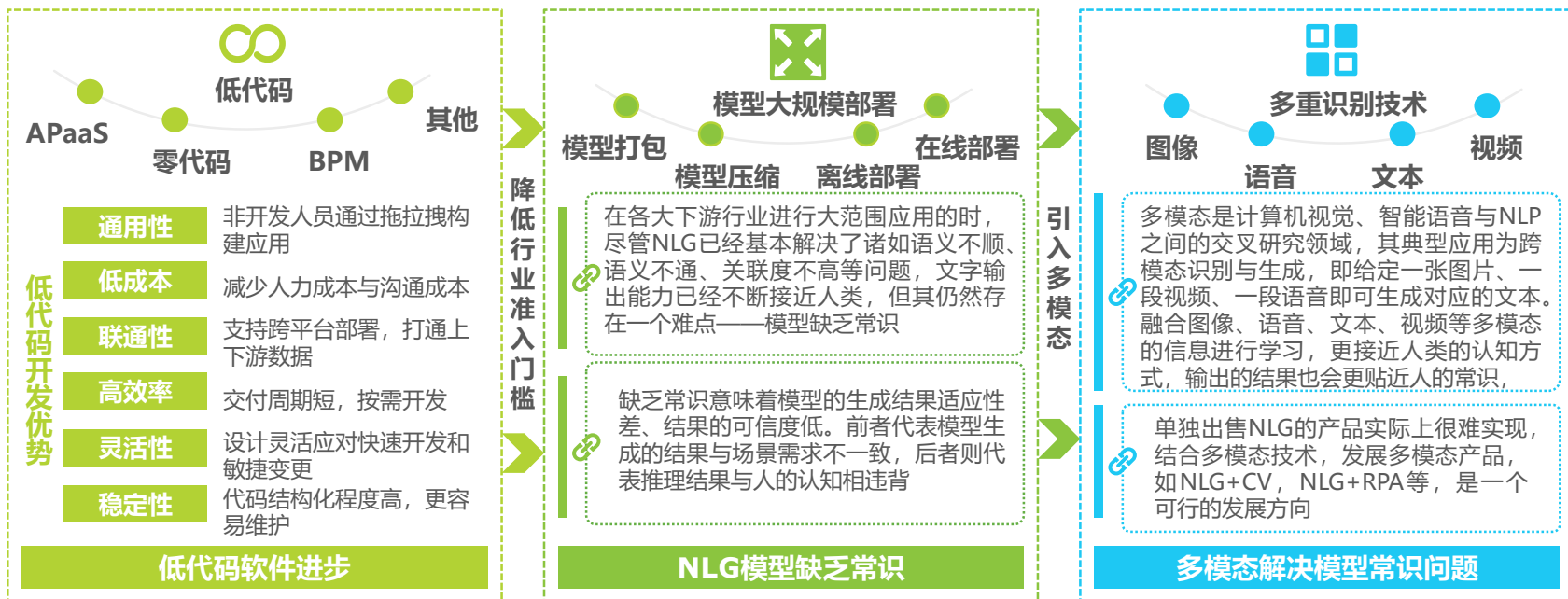
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈自主研究绘制。

NLG大规模部署与多模态应用

从大规模部署到多模态应用，NLG模型起跑

NLG（自然语言生成）是NLP（自然语言处理）领域的一个分支，区别于NLU（自然语言理解），其更侧重自然语言的表述与输出过程，主要用于将文本、表格、图片或结构化数据，输出为一段准确且易于理解的文本描述。NLG的产品比NLU更为深入与复杂，有较高的行业准入门槛，其基于NLU，对文本进行理解分析后，才能进行后续的文字、语言自动化输出。无代码与低代码软件的进步降低了NLG的准入门槛，NLG的大规模部署由此得以展开。但是，在模型进行大规模部署时，模型的常识性往往偏离人类认知，导致结果适应性差、结果可信度低等问题，融合了图像、语音、文本、视频等多重识别技术的多模态NLG模型也因此获得了研究者们的重视，成为一个值得尝试的、可行的方向。

NLG大规模部署与多模态应用产生原因示意图



来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈、公开资料自主研究绘制。

智能语音与对话式AI

—— *Intelligent Speech and Conversational AI*

本章赛道内容分为以下四个部分：

- **赛道范围定义：**本赛道涵盖智能语音垂类应用与对话式AI两大模块。智能语音垂类应用是以语音识别、语音合成和语音转写为主的垂类语音应用；对话式AI市场主要包括消费级智能硬件中加载的语音助手与对话机器人产品。
- **赛道热度洞察：**从融资热度来看，智能语音赛道在2018年进入快速发展期，2019年进入融资爆发期，而后进入平稳发展阶段。融资轮次多集中在早期B+轮之前。
- **产业规模解读：**2021年，智能语音技术在教育、医疗、司法、公安、互联网等垂直行业应用的核心产品规模达到79亿元，带动相关产业经济规模达448亿元；对话式AI产品的市场规模达到83亿元，带动相关产业经济规模达728亿元。
- **发展趋势探讨：**受疫情“非接触”需求推动，智能语音加速产业落地融合。智能语音产品正逐步从纯技术形式应用，转向“语音+AI技术+行业”的创新式发展；对话式AI场景变现能力增强，价值边界不断拓宽。未来对话式AI产品将会以人机交互为入口，以NLP和知识图谱等认知能力为底座，泛化赋能更多业务服务场景。



智能语音加速AI产业化

智能语音加速产业落地融合，对话式AI场景变现能力增强

智能语音技术可通过声音信号的前端处理、语音识别（ASR）、自然语言处理（NLP）、语音合成（TTS）等形成完整的人机语音交互。智能语音技术落地分为三类应用场景，首先为以语音识别、语音合成和语音转写为主的垂类应用，随着疫情催化和产业的数智化转型加速，该类语音应用在教育、公安和医疗等领域加速场景落地；其次为消费级智能硬件中加载的语音助手，语音交互入口带来的功能性定位让其随着智能终端的规模扩大具备强需求增长动能；第三类为对话机器人产品，形式可为文本机器人、语音机器人和多模态数字人。随着对话机器人产品客服功能的丰富，以及向营销和企业信息服务场景的应用渗透，在“降本”基础上实现“增效”，对话式AI的场景变现能力正在逐步增强。

智能语音加速产业落地融合

1) 企业级/公共级-垂直领域语音应用

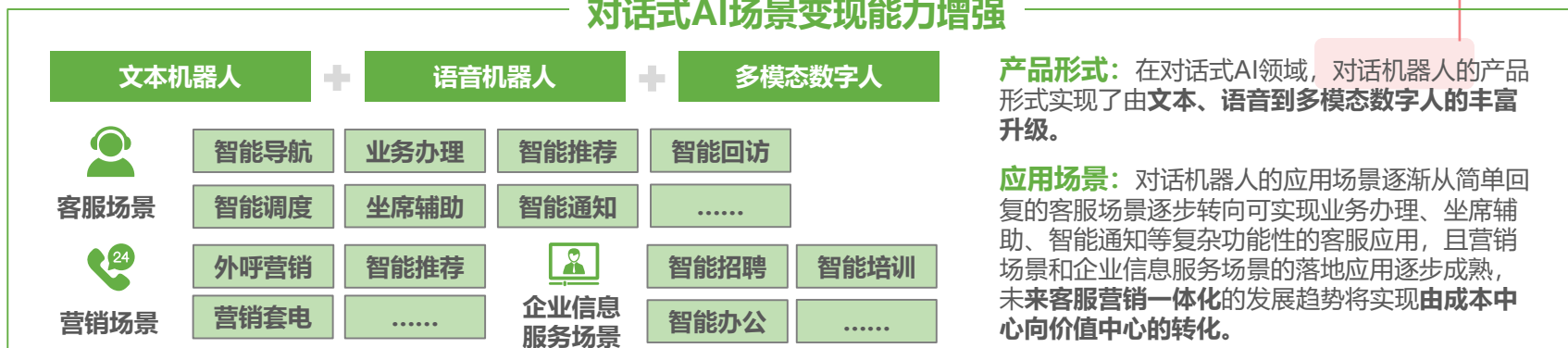
教育	公安	为企业级及公共级市场提供语音识别、语音合成、语音转写等单点或整合的语音能力。各产业加速数智化转型，智能语音技术以其轻量级、高频使用、高价值等特点做为应用级首批落地选择。
医疗	互联网	
司法	工业	

2) 消费级-智能硬件中的AI语音助手

手机语音助手	智能音箱	提供智能终端的语音交互能力，让终端机器实现交互回答或执行相应任务。终端具备语音交互能力已成为基础智能门槛，功能性定位具备强需求增长力。
车载语音设备	智能家居控制	
服务型机器人	智能设备语音	

*对话式AI

对话式AI场景变现能力增强



产品形式：在对话式AI领域，对话机器人的产品形式实现了由文本、语音到多模态数字人的丰富升级。

应用场景：对话机器人的应用场景逐渐从简单回复的客服场景逐步转向可实现业务办理、坐席辅助、智能通知等复杂功能性的客服应用，且营销场景和企业信息服务场景的落地应用逐步成熟，未来客服营销一体化的发展趋势将实现由成本中心向价值中心的转化。

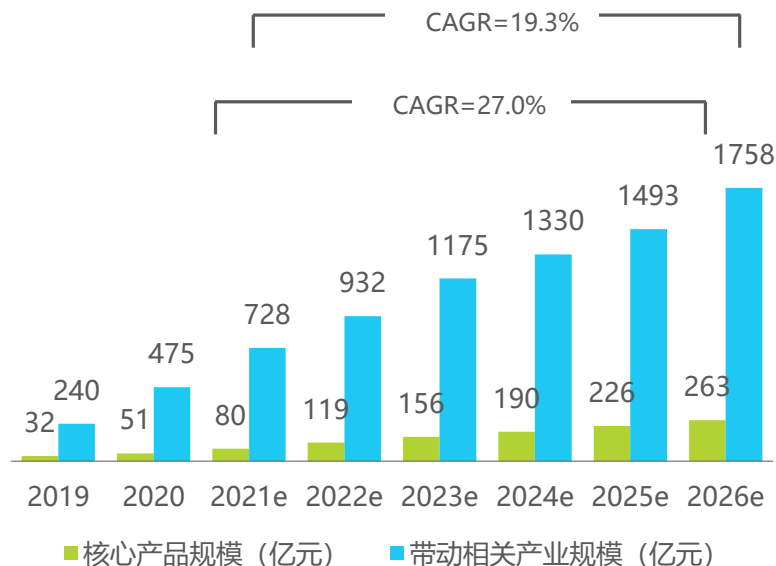
来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

智能语音与对话式AI产业规模

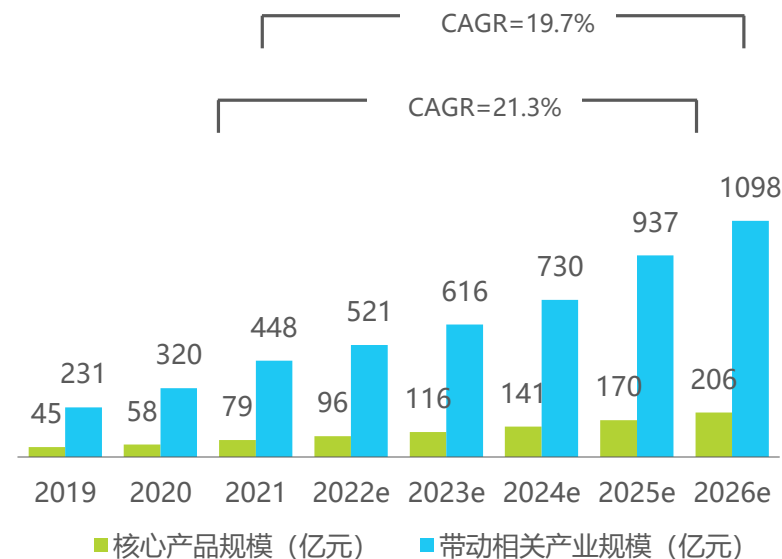
对话式AI与智能语音垂直行业应用核心产品规模及带动产值

疫情加速了智能语音的技术落地与场景融合。“非接触”需求给语音领域及对话式AI产品带来了新的机遇与增长动能。在后疫情时代下，基于对话机器人实现意图理解并做出回答或执行相应任务的产品形式将会被更加广泛应用在服务、营销等交互场景，并可作为疫情防控机器人，助力于政府、社区防疫的通知与排查。艾瑞测算，2021年我国对话式AI产品的市场规模达到80亿元，带动相关产业经济规模达728亿元。除典型的对话式AI产品外，2021年智能语音技术在教育、医疗、司法、公安、互联网等垂直行业应用的核心产品规模达到79亿元，带动相关产业经济规模达448亿元。

2019-2026年中国对话式AI核心产品及带动相关产业规模



2019-2026年中国智能语音垂直行业应用核心产品及带动相关产业规模



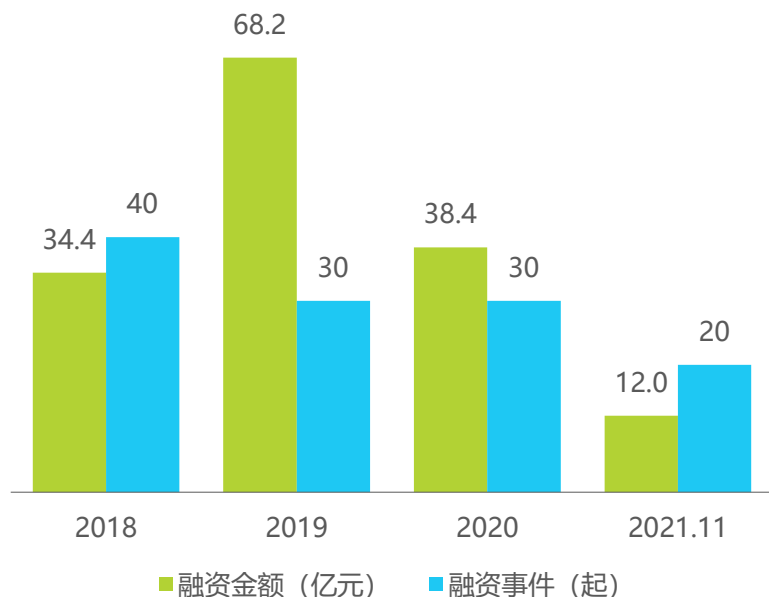
注释：核心产品规模统计口径为当年市场释放的签单额，包括对话机器人、智能硬件中的AI语音助手；带动相关产业规模包含对话式AI核心产品所带动的工程服务、甲方企业产值与效益提升和语音技术带动的智能硬件制造的规模总和。
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

注释：核心产品规模统计口径为当年市场释放的签单额，包括教育、医疗、司法、公安、互联网等垂直行业中的智能语音产品及应用；带动相关产业规模包含核心产品所带动的工程服务、大数据平台与应用建设、甲方企业产值与效益提升的规模总和。
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

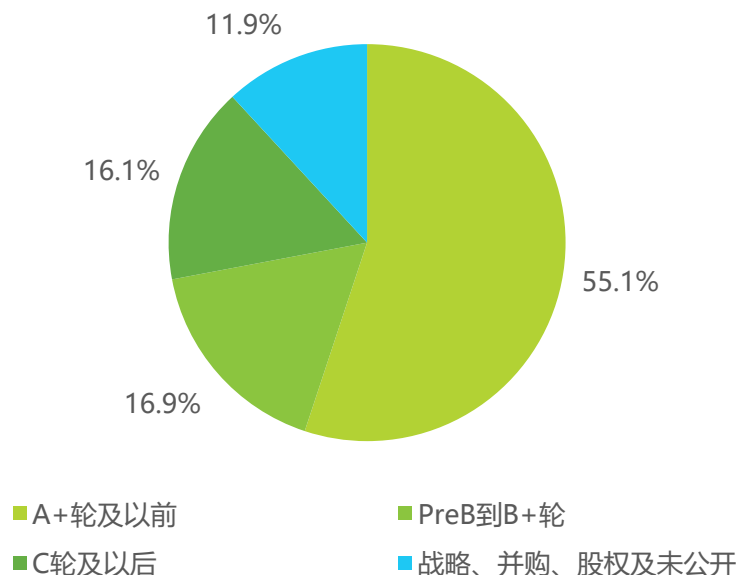
资本市场回归平稳，2021年垂类初创企业较为活跃

2018年至2021年11月，智能语音类相关融资事件共计120起，涉及融资总金额达153亿元。从融资热度来看，智能语音赛道在2018年进入快速发展期，2019年进入融资爆发期，而后进入平稳发展阶段。从融资轮次来看，智能语音企业融资阶段多集中在A+轮及以前和PreB到B+轮，两者占比高达72%。2021年，切分垂类场景的智能语音初创企业较为活跃，新进入厂商纷纷瞄准以医疗、招聘、工业等为代表的智能语音市场，期望获取行业经验和细分场景加成下的竞争性优势。

2018-2021年11月中国智能语音企业 融资金额与融资笔数统计



2018-2021年11月中国智能语音企业 融资轮次情况



注释：融资数据以智能语音技术为标签，含智能语音技术输出商、对话机器人企业、语音AI芯片厂商及智能语音垂直行业解决方案企业。
来源：艾瑞咨询根据融资网站数据调整与处理绘制。

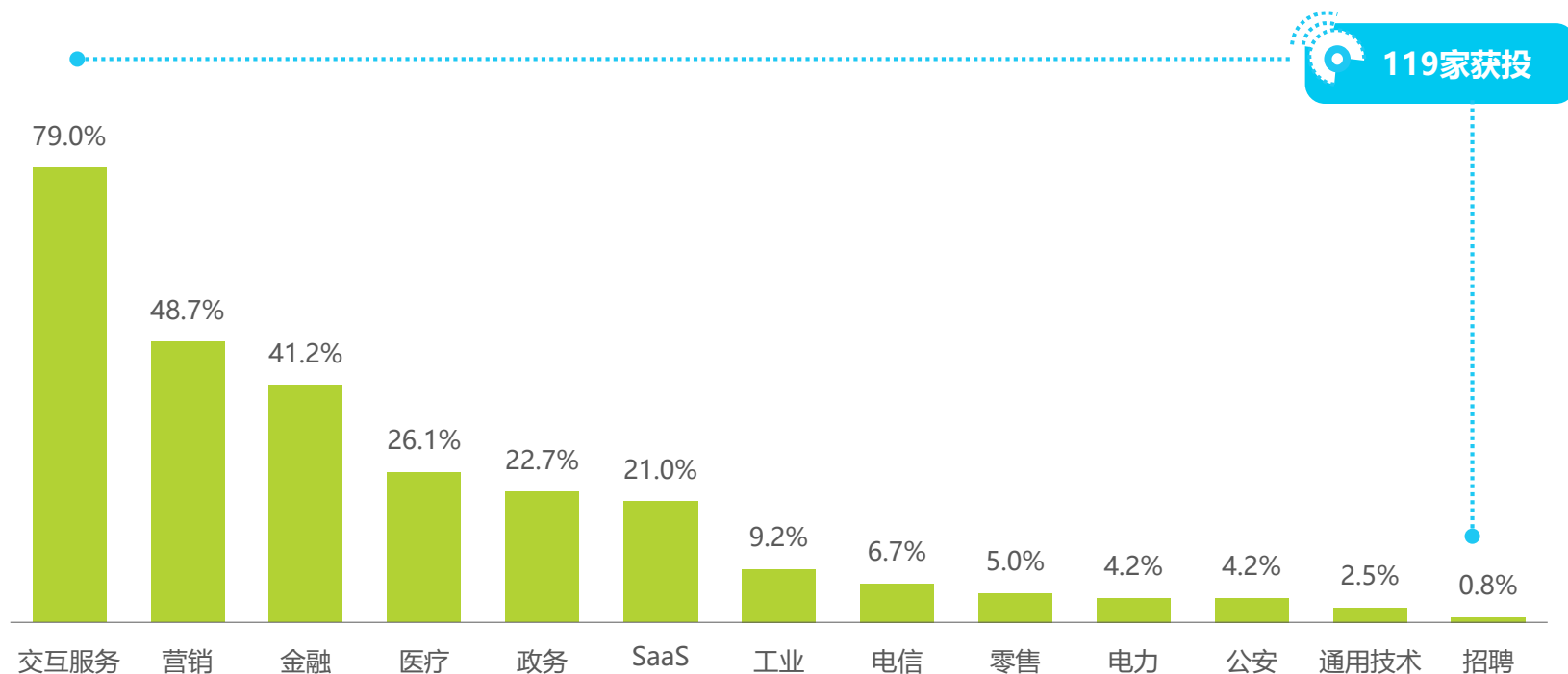
注释：融资数据以智能语音技术为标签，含智能语音技术输出商、对话机器人企业、语音AI芯片厂商及智能语音垂直行业解决方案企业。
来源：艾瑞咨询根据融资网站数据调整与处理绘制。

细分赛道融资热度

智能语音赛道融资细颗粒度展示

在119家获投的智能语音企业中，79%的企业主营业务涵盖交互服务。基于目前对话机器人产品普遍具备的营销功能，48.7%的企业主营业务涵盖营销服务。在交互服务和营销的功能标签外，金融、医疗和政务为标签最多的行业赛道。其中，金融和政务更多是以对话机器人产品形式或解决方案形式切入，而医疗更多是以智能语音垂直行业应用的产品形式落地。

2018-2021年11月中国智能语音获投企业业务赛道热度统计



注释：赛道热度统计企业以智能语音技术为标签，含智能语音技术输出商、对话机器人企业、语音AI芯片厂商及智能语音垂直行业解决方案企业。企业主营业务可能涉及多个业务赛道。

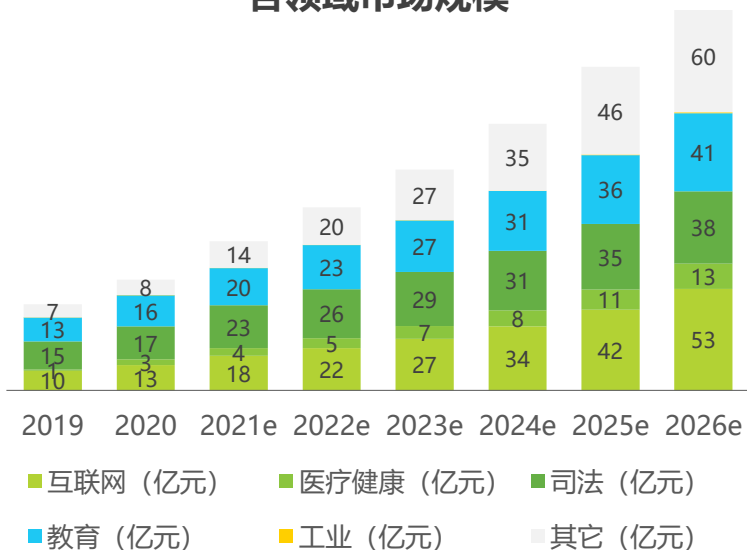
来源：艾瑞咨询研究院根据融资网站数据调整与处理绘制。
©2022.01 iResearch Inc.

智能语音核心规模

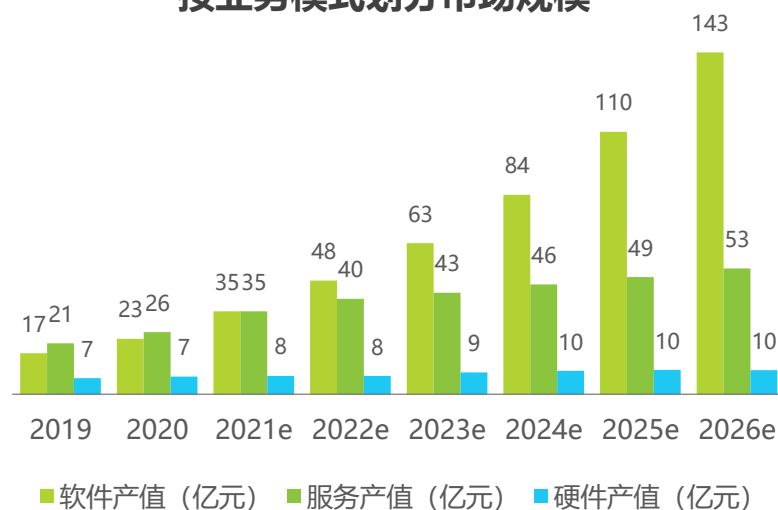
智能语音垂直应用市场规模细分解析

目前，智能语音的语音识别、语音合成和语音转写能力已落地应用在互联网、医疗健康、司法、教育和工业等多行业领域。基于智能语音技术实现文本到语音、语音到文本的快速转换，在各产业应用中实现语音文本的信息同步，让资料整理和信息检索都更加方便快捷，让机器与人类的交互更加快速直接。从规模占比来看，互联网、司法和教育仍占据三大头部应用领域，预计2026年三大细分领域占比加总达到64.4%。从业务增长性来看，国家颁布教育“双减”政策，课后服务学生的自主阅读学习给智能语音应用产品带来较大市场；另外在医疗信息化背景下，医疗加速智能应用体系建设，以语音应用为入口切入电子语音病历、导诊机器人、辅助诊断治疗等领域，已从三甲医院逐步向下渗透。

2019-2026年中国智能语音垂直行业应用 各领域市场规模



2019-2026年中国智能语音垂直行业应用 按业务模式划分市场规模



注释：核心产品规模统计口径为当年市场释放的签单额。各行业领域包含金融、电信、互联网、政务、公安、司法、交通、教育、广电、医疗健康、营销服务、制造业、能源、电力、电信等。

来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

注释：智能语音垂直行业应用软件产品包括SaaS服务及定制化解决方案中的软件算法部分；硬件产品包含相关项目中采购的服务器、终端设备等；服务产品指专家驻场提供开发服务。

来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

技术挑战与应用趋势

智能语音与语义理解、知识图谱、行业应用的创新发展

在技术侧，智能语音行业发展仍然面临着声纹识别的不稳定性、语音识别的鲁棒性以及训练场景的长尾性的落地挑战；而在应用侧，智能语音技术已逐步从纯技术形式应用，转向“语音+AI技术+行业”的创新式发展。受供给侧的业务增长突破和需求侧的客户诉求推动，智能语音技术调用不仅是单纯为转写“人说了什么”或者输出“机器要说什么”，而是正逐步与语义理解、知识图谱等AI技术融合，让使用智能语音技术的机器本体更加具备认知性和行业关联性，结合行业Know-how和甲方需求输出整体性、结果导向性的实用解决方案。

智能语音的技术挑战与应用趋势



智能语音的技术挑战

声纹识别的不稳定性: 人的声音在不同时间、状态会呈现不同的特征，因此技术层面如何准确识别变化明显的声纹特征仍然面临挑战。

语音识别的鲁棒性: 说话目标由远到近的移动、场景变化、背景噪音、混响嘈杂、干扰声源等真实场景，会给语音识别准确率带来较大折扣。

训练场景的长尾性: 面对低资源小语种和语言训练场景，如何通过较少资源获得规模有效的训练成果，是智能语音持续面临的技术挑战。

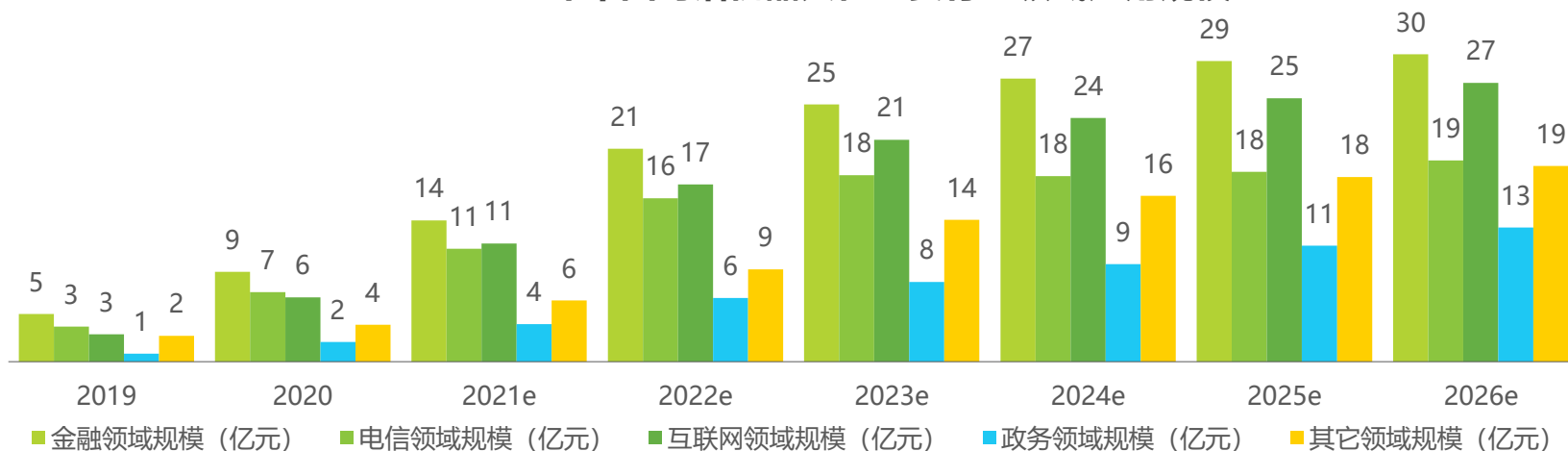
来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

对话式AI-对话机器人核心行业规模

对话式AI产品市场规模细分解析——对话机器人 (1/3)

对话机器人 (ChatBot) 2021年市场规模为46亿元, 2026年将达到108亿元, 2021-2026年CAGR=18.6%。从行业细分来看, 对话机器人主要落地于金融、电信、互联网、政务和其他以企业信息服务为主的五大子领域。2021年金融行业的市场规模为14亿元, 占比30.0%。经银行反馈, 对话机器人应用后降本增效明显, 且该产品多作为外部采购而非内部自研, 因此未来对话机器人在金融领域将保持整体向好的增长趋势, 预计2026年市场规模将达到30亿元, 持续为子领域占比第一; 从子领域的发展潜力来看, 政务和其他以企业信息为主两大子领域彰显出强大增长动能。受热线整合和新冠疫情双重推力, 政务热线价值空间不断拉高。在数字政府的建设推进下, 对话机器人在政务线上化、数字化、智能化的泛政务领域另有广阔渗透空间, 政务子领域2021-2026年CAGR=26.6%; 在企业信息服务场景中, 对话机器人可结合RPA技术化身为数字员工, 在企业流程自动化的基础上加载对话机器人产品的认知NLP能力, 赋能在人力、财务、办公等企业内部场景助力高效运营, 其他子领域2021-2026年CAGR=25.9%。

2019-2026年中国对话机器人在主要行业领域应用规模



注释: 核心产品规模统计口径为当年市场释放的签单额。各行业领域包含金融、电信、互联网、政务、公安、司法、交通、教育、广电、医疗健康、营销服务、制造业、能源、电力、电信等。

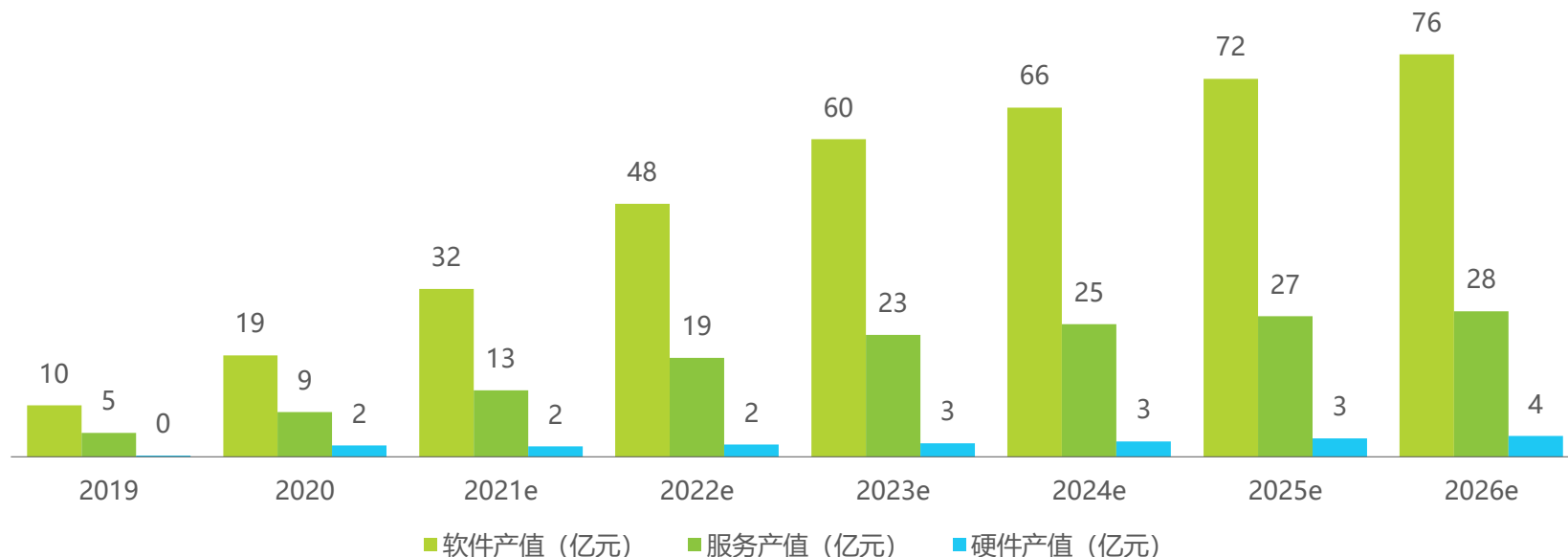
来源: 艾瑞咨询研究院根据专家访谈, 结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

对话式AI-对话机器人软硬件规模

对话式AI产品市场规模细分解析——对话机器人 (2/3)

按照对话机器人产品的业务模式（软件、硬件、服务）划分以及受益方（外部采购与内部消化）划分展示其市场规模。对话机器人市场产值主要集中在软件服务部分，即SaaS服务和定制化解决方案中的软件算法部分，2021年占比为68.1%，专家驻场提供开发服务的服务产品产值占比为27.7%。未来互联网等以软件服务为主的行业应用落地范围加大，将进一步拉高软件服务部分占比，预计2026年占比达到70.4%，而专家驻场提供开发服务的服务产品产值占比预计为25.9%。

2019-2026年中国对话机器人产品按业务模式划分市场规模



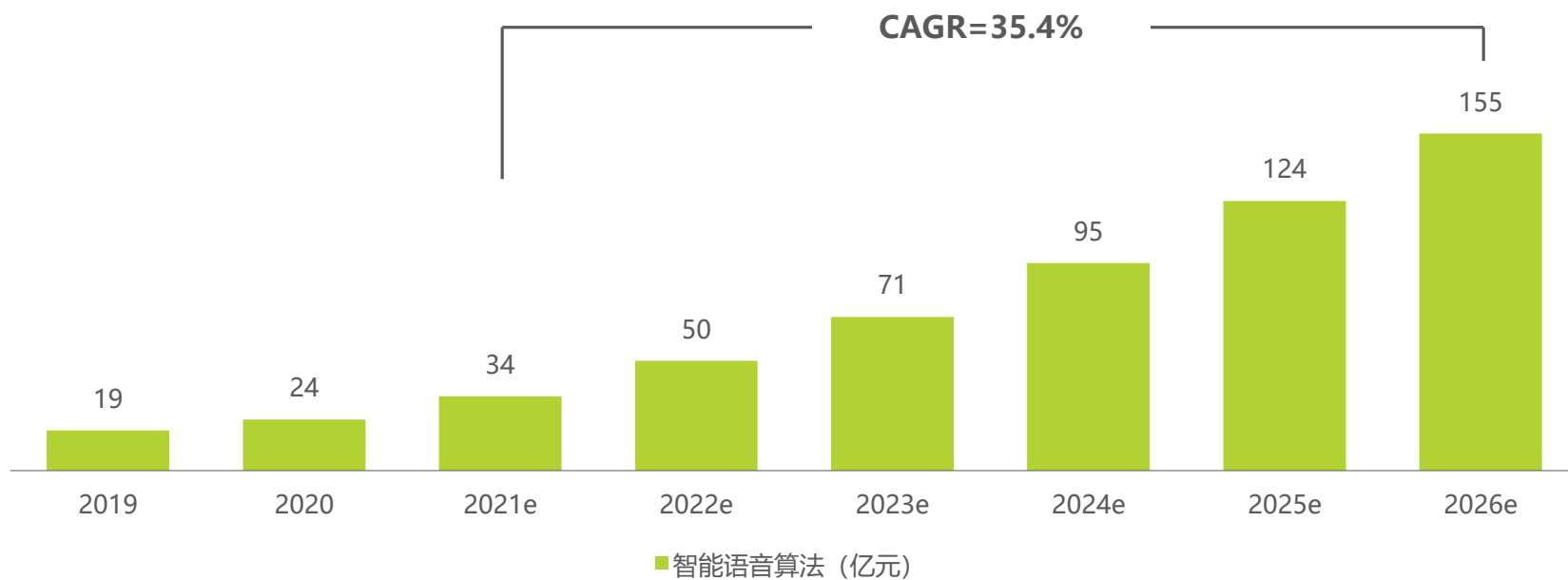
注释：对话机器人软件产品包括SaaS服务及定制化解决方案中的软件算法部分；硬件产品包含对话机器人相关项目中采购的服务器、终端设备等；服务产品指专家驻场提供开发服务。
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

对话式AI-AI语音助手算法规模

对话式AI产品市场规模细分解析—— AI语音助手 (3/3)

报告在AI语音助手的规模测算口径为具备语音交互功能的硬件中智能语音技术的算法部分产值。2021年，我国智能硬件的AI语音助手的算法产值已达到34亿元。未来，消费级硬件所搭载的AI语音算法将成为硬件智能化的基础标配门槛，随着物联网和5G的技术发展，智能硬件带来强大增长动能，AI语音助手的算法产值也将不断升高。预计2026年AI语音助手的算法产值规模将达到155亿元，2021-2026年CAGR=35.4%。

2019-2026年中国智能硬件搭载的AI语音助手算法产值



注释：核心产品规模统计口径为当年市场释放的签单额。智能语音算法产值指智能硬件中AI语音助手所含的语音识别、语音合成等各类智能语音能力，产品形式包括API调用或技术输出等。

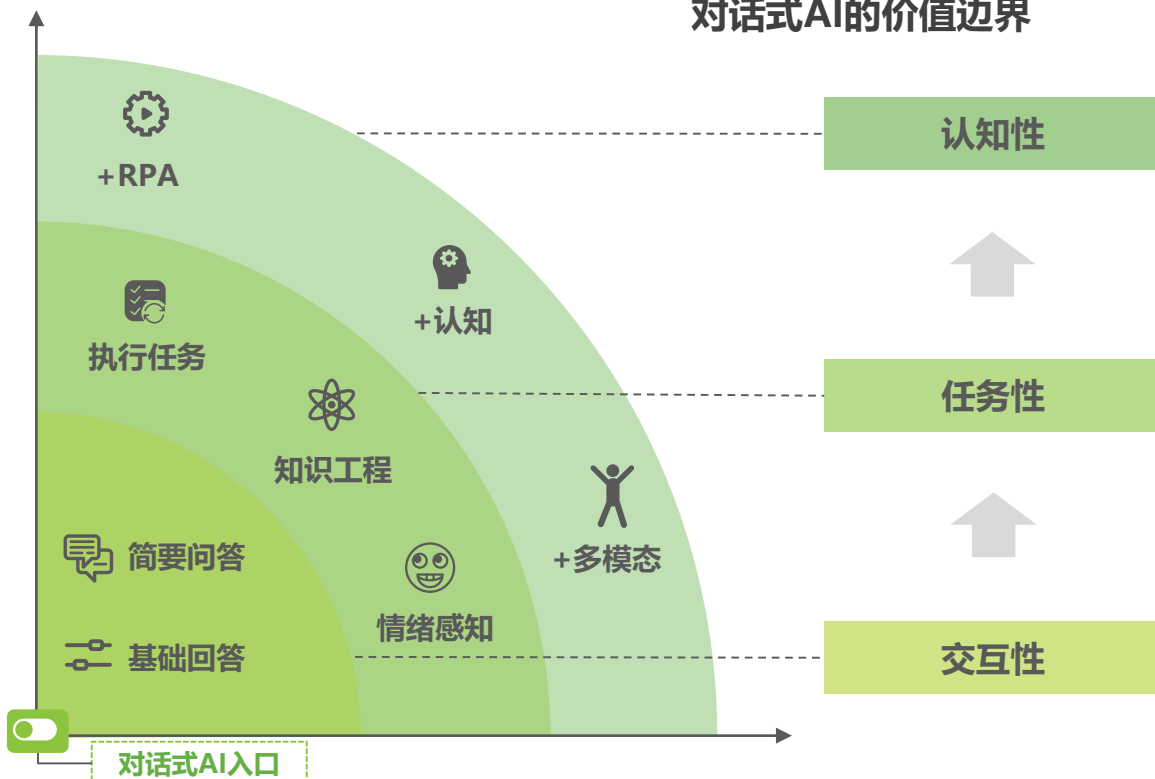
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

对话式AI价值延伸

对话式AI的价值边界不断拓宽，以交互为入口深化AI赋能

对话式AI最早依托于智能语音技术和简单的自然语言理解能力，实现机器与人类简单的问答交互，而后逐步承载知识库和知识图谱等知识工程，并融合情感计算模型，让机器同时具备一定知识背景支撑和情绪感知能力。此时对话式AI产品智能性已然凸显，可应用在营销客服等领域帮助或替代人类完成大量重复性工作。未来对话式AI的产品边界将进一步扩大，以对话式AI为入口，以NLP和知识图谱等认知能力为底座，泛化赋能以营销洞察、舆情监督和风控审核为例的更多应用场景。

对话式AI的价值边界



基于NLP沉淀和知识图谱支撑泛化企业应用场景，**以交互为入口，以机器自身认知能力为推力，提供客户需求导向的解决方案，拓宽对话式AI的价值边界。**同时融入多模态技术，实现由内到外的认知赋能。

背后搭建知识库、知识图谱等知识工程，并与后台实现任务接口，**替代人类完成一些重复性、规则性的工作。**并在交互中加入情绪感知能力，让机器更有明晰正面与负面情绪，此时机器具备一定知识能力和情绪感知能力，交互的智能性凸显。

初期主要实现机器与人的**简要回答和基础问答**，提供简单的交互入口，机器智能性尚未体现。

计算机视觉

—— Computer Vision

本章赛道内容分为以下四个部分：

- **融资情况解读：**2019年以来，受疫情影响以及市场饱和度不断提升，赛道融资热度有所降低，预计新一轮的融资热潮有望在未来2-3年到来。
- **产业规模解读：**2021年，中国计算机视觉核心产品的市场规模达到989.6亿元，已接近千亿元大关。此外，与计算机视觉相关的计算机通信设备销售、工程建设、传统业务效益转化等带动相关产业规模超过3000亿元。
- **细分市场解读：**泛安防仍是计算机视觉乃至整个国内人工智能产业实际落地的重要基石，占计算机视觉总核心产品规模的62.4%；工业与医疗领域是近两年时间内计算机视觉应用最受关注的领域。
- **技术变化解读：**在自然语言理解领域大放异彩的Transformer模型框架正在逐步拓展至计算机视觉模态，未来数年内我们很可能会看到Transformer与CNN相结合的混合模型架构成为视觉任务的主导模型。

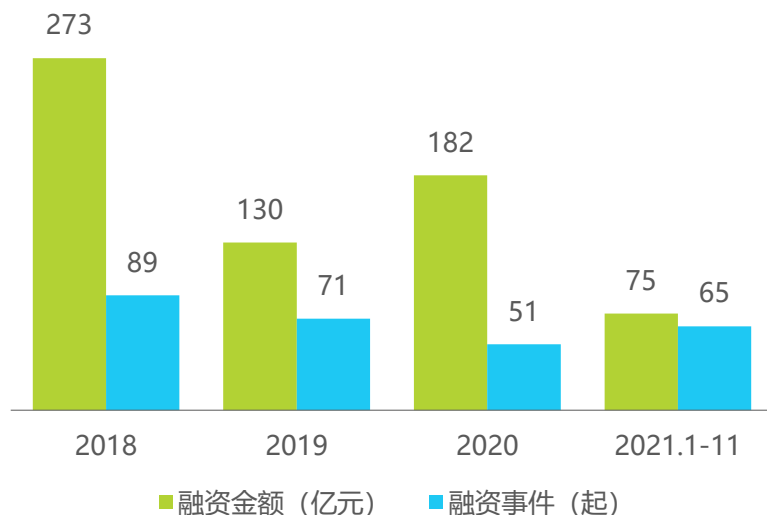


计算机视觉：投融资概况

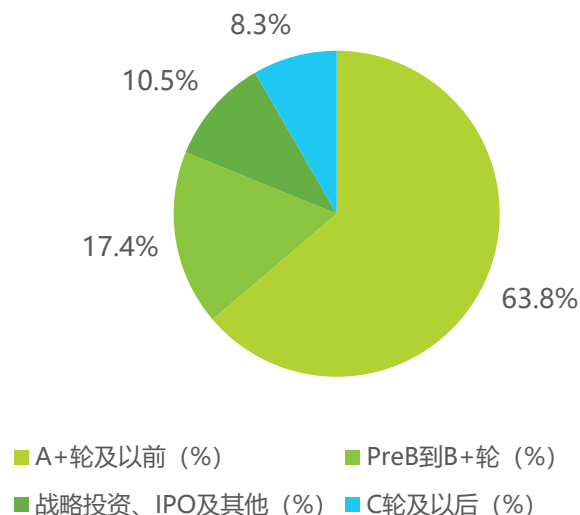
随着赛道逐渐趋于成熟，投融资热度出现下滑

2018年至2021年11月，计算机视觉类相关融资事件共计276起，涉及融资总金额达660亿元。2018年是计算机视觉赛道的融资爆发期，融资金额高达273亿元。而2019年以来，受疫情影响以及市场饱和度不断提升，赛道融资热度有所降低，融资金额再未达到2018年的水平。2021年1-11月，计算机视觉赛道融资金额下滑至75亿元，但融资次数较2020年明显提升。从融资轮次来看，超过六成的企业仍处于A+轮之前的早期融资阶段，而进入战略投资及IPO等已上市或处于上市准备期的企业占比也已超过10%。计算机视觉头部厂商在部分应用领域深耕多年，市场格局趋于稳定，留给初创企业的机会逐渐减少，因此新进入厂商尝试进入工业、医疗等想象空间大且技术成熟度相对较低的市场，预计新一轮的融资热潮有望在未来2-3年到来。

2018-2021年11月中国计算机视觉企业 融资金额与融资笔数情况



2018-2021年11月中国计算机视觉企业 融资轮次情况



来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

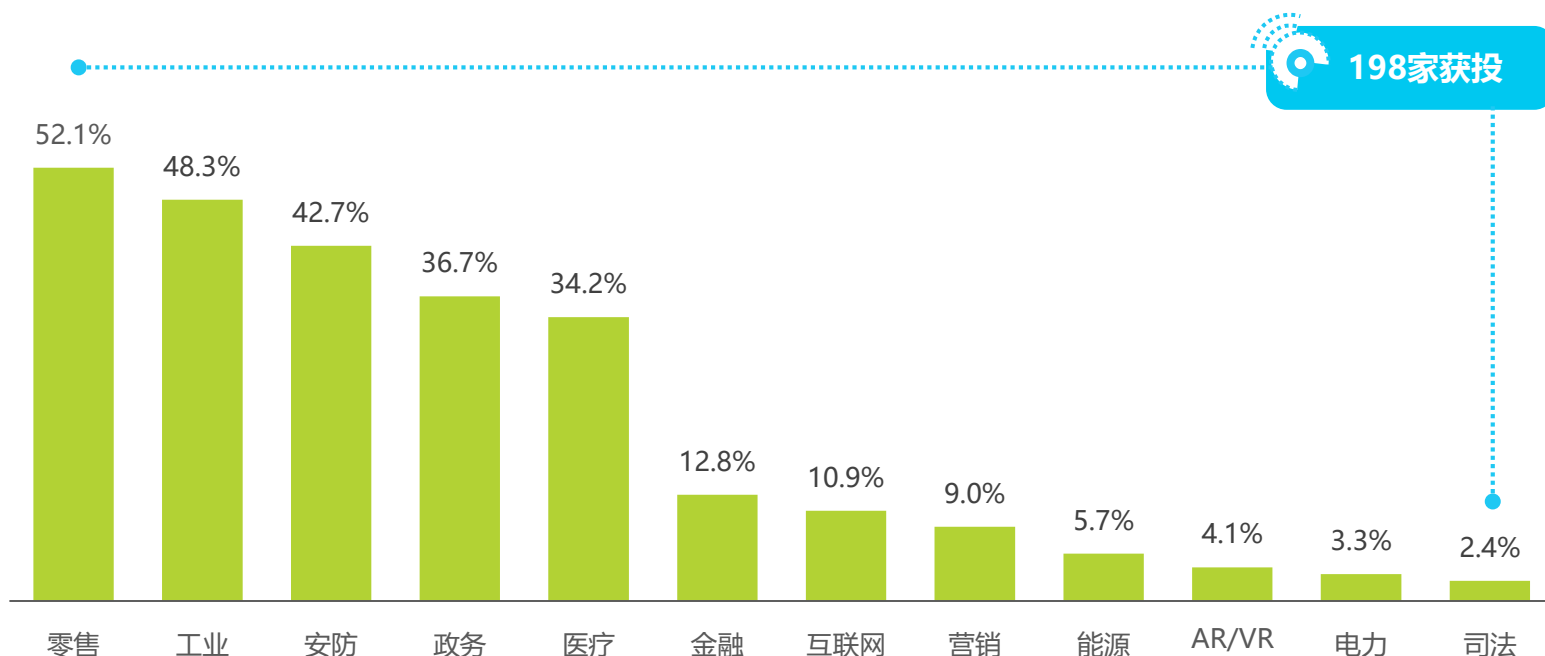
来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

细分赛道融资热度

工业与医疗是近两年计算机视觉最受关注的领域

2018年至2021年11月，国内共有198家计算机视觉企业获得投资，其业务领域遍布公安、交通、金融、工业、医疗等各行各业。近年来，计算机视觉产品技术在工业与医疗领域的应用受到极大关注，制造业是国民经济的支柱，对计算机视觉的使用包括智慧现场安监、智能辅助运输、工业视觉质检以及智能工业机器人等方向，链条长且场景多样，孕育了一批新兴AI企业；医疗领域，以计算机视觉为核心技术的医学影像辅助诊断产品已经由实验室走进各大医院之中，AI医学影像辅助诊断的普及对于减轻医生负担、提升基层医疗机构诊断水平有着重要意义与价值，也是近期资本市场关注的焦点。

2018年-2021年11月中国计算机视觉获投企业业务领域分布情况



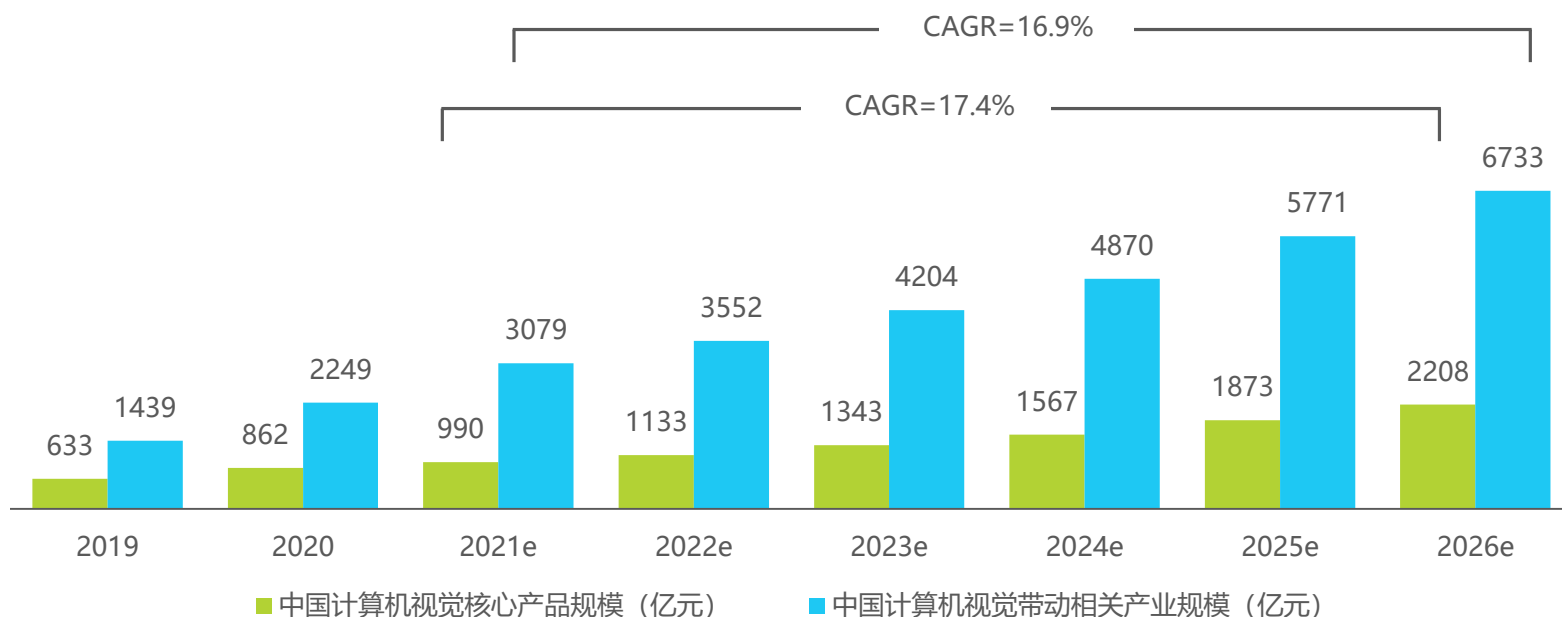
来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

计算机视觉产业规模

市场规模接近千亿元，仍是AI商业化主阵地

自人工智能第三次浪潮兴起以来，计算机视觉一直是商业化落地进程最快的赛道，近年来，在深度学习算法的加持与带动下，计算机视觉技术及软硬件产品在泛安防、金融、互联网、医疗、工业、政务等领域得到广泛应用。通过对下游行业需求统计测算，2021年，中国计算机视觉核心产品的市场规模达到990亿元，已接近千亿元大关。此外，与计算机视觉相关的计算机通信设备销售、工程建设、传统业务效益转化等带动相关产业规模超过3000亿元。预计到2026年，中国计算机视觉核心产品市场规模将突破2000亿元，带动相关产业规模将超过6700亿元。

2019-2026年中国计算机视觉核心产品及带动相关产业规模



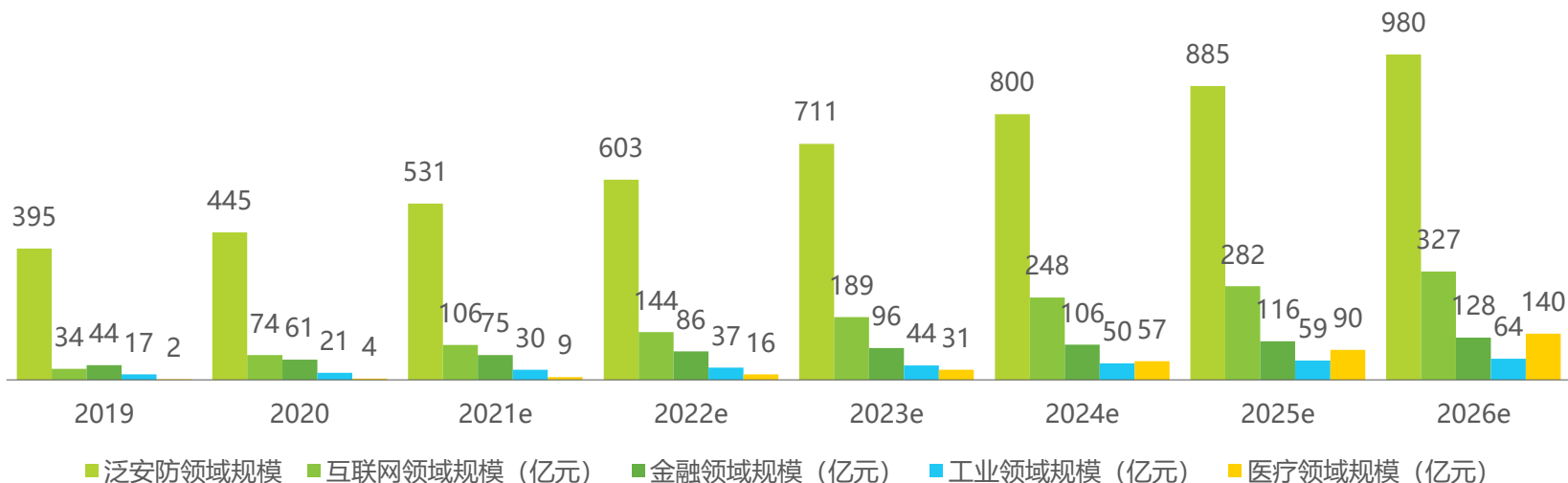
来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈与公开信息，结合艾瑞统计模型自主研究绘制。

计算机视觉核心行业规模

泛安防领域仍是基石，互联网与医疗潜力大

计算机视觉产品技术在泛安防（包括公安、交通、社区、文教卫等多个领域）中的应用深受政策及财政支持，多年以来一直是计算机视觉乃至整个国内人工智能产业实际落地的重要基石。2021年，国内泛安防领域计算机视觉核心产品市场规模已达到531亿元，占计算机视觉总核心产品规模的70.7%，到2026年将接近1000亿元。金融领域主要通过计算机视觉产品技术完成人脸识别及证照识别等工作，由于前期市场需求已大部分得到满足，未来数年市场将保持稳定中速增长。互联网领域，在互联网/ICT/安防等领域巨头大力推进AI开放平台业务的环境下，计算机视觉算法技术将通过API调用模式快速扩张，2026年有望突破300亿元。医疗领域是近两年时间内计算机视觉应用最火热的领域之一，尽管现阶段市场规模仍较小，但随着以计算机视觉技术为核心的AI医学影像辅助诊断产品及新型智能医疗器械在各级医院及医疗机构的铺开，医疗领域的计算机视觉核心产品规模将超过100亿元。

2019-2026年中国计算机视觉核心产品在主要行业领域应用规模



注释：核心产品规模统计口径为当年市场释放的签单额。
来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

计算机视觉：技术变化情况

大规模预训练与Transformer模型“跨界”融合推动计算机视觉技术进一步革新

计算机视觉作为商业化程度最高、应用场景最广的人工智能赛道，从技术层面来看，在分类、定位、检测、分割等基本语义感知研究任务上已经取得很好的表现，在真实场景中也能够较好应对实战考验。但在解决更高层的多模态信息融合分析、适应三维世界、突破依赖数据输入的局限等问题上仍有待突破。目前，计算机视觉在技术进步上面临的主要困难在于标注信息的不完善，仅通过人为标注的方法已经无法很好的指导学习过程，因此业界亟需从无标签数据中探索计算机视觉技术突破的关键点。从现阶段的人工智能技术发展大环境来看，这个关键点即是“上游大规模预训练+下游应用微调”的解决方案。在训练模型上，人工智能技术正呈现“大一统”趋势，在自然语言理解领域大放异彩的Transformer模型框架正在逐步拓展至计算机视觉模态，未来数年内我们很可能会看到Transformer与CNN相结合的混合模型架构成为视觉任务的主导模型，用以达到降低模型结构的复杂性并提升模型的可扩展性和训练效率的目的。

计算机视觉领域Transformer的典型应用

ViT

ViT算法尝试将标准的Transformer结构直接应用于图像，具体方法是把整幅图像拆分成小图像块并把这些小图像块的线性嵌入序列作为Transformer的输入送入网络，然后使用监督学习的方式进行图的像分类训练

DETR

DETR提出了一种无需预定义锚框及人为添加的后处理操作的目标检测方法，以二分匹配和基于Transformer模型搭建的编码解码器，对可学习目标数据集整体生成预测，实现端到端的目标检测，大大简化了目标检测的过程，提升检测效率

TimeSformer

TimeSformer是Facebook AI提出的无卷积视频分类方法，该方法提出时空自注意力机制，与图像只具有空间信息不同，视频还包含时间信息，因此TimeSformer对一系列的帧级图像块进行时间与空间双重特征提取，从而适配视频任务

来源：艾瑞咨询研究院根据公开信息自主研究绘制。

AI芯片

—— AI Chip

本章赛道内容分为以下两个部分：

- **商业价值趋势解读：**新的计算时代来临之时往往是新兴企业弯道超车的绝佳机遇，再强势的传统巨头也难免面临重新洗牌的局面，人工智能计算时代即意味着这样一个重大机会窗口。许多优秀的国内AI芯片设计企业聚焦于某些细分场景，积极开发核心芯片架构，推出了一系列满足当前AI应用的芯片产品，在抢夺市场份额的同时，经济，高效地推动了AI企业实现技术价值和商业价值的双重回报。
- **市场规模：**当前，我国的AI芯片行业仍处于起步期，市场整体仍处于增量爬坡阶段，市场潜在空间巨大，据预测2021年已超290亿元。同时，市场整体增速较快，测算时间内年复合增长率均维持在40%以上。当前，AI芯片市场主要靠训练需求拉动，但随着云端训练向边缘与端侧推理转移，推理需求将为未来市场的主要拉力。



人工智能产业化进程凸显AI芯片价值

以高性能、高效率的特点满足AI规模化应用的巨大算力市场

现阶段各类AI应用模型创新层出不穷，但底层算力架构的理念远远落后于AI应用层发展，算力越来越成为制约AI产业化发展的重要因素，AI底层算力架构的设计与优化已是大势所趋。以GPU、ASIC、FPGA为代表的AI芯片被广泛应用于云计算、AIDC、安防、自动驾驶、移动终端等领域，高效支撑AI技术落地应用，成为了AI算力突破的新增长点。AI的应用场景多种多样，对于计算硬件的考量以及对于算力和能耗等性能的需求皆不尽相同，因此计算芯片需要针对特殊场景进行针对性设计以实现最优的解决方案。新的计算时代来临之时往往是新兴企业弯道超车的绝佳机遇，再强势的传统巨头也难免面临重新洗牌的局面，人工智能计算时代即意味着这样一个重大机会窗口。近年来，许多优秀的国内AI芯片设计企业聚焦于某些细分场景，积极开发核心芯片架构，推出了一系列满足当前AI应用的芯片产品，在抢夺市场份额的同时，经济高效地推动了AI企业实现技术价值和商业价值的双重回报。

典型AI芯片算力与优劣势对比及云-边-端的AI芯片应用需求与场景

	FPGA	ASIC	GPU
定制化程度	半定制化	定制化	非定制化
价格	较高	低	高
功耗	较大	小	大
主要优点	可编程故灵活性好、落地周期短、迭代快	平均性能很强、功耗很低、量产后性价比高	峰值计算能力强、产品和开发生态成熟
主要缺点	量产后单价高、峰值计算能力较低、编程语言难度大	前期投入成本高、不可编程、研发时间较长	产品昂贵、功耗高
主要应用场景	云端和终端推理	云端训练和推理 终端推理	云端训练和推理
主要企业	Xilinx、英特尔	谷歌、寒武纪、地平线	英伟达、AMD

	芯片功能需求	典型应用场景
终端	低功耗、高效能、推理任务为主、成本敏感、硬件产品形态众多	消费电子设备、物联网终端
二云端	高性能、高计算密度、兼顾训练与推理、单价高、硬件产品形态少	云计算、数据中心、AIDC
边缘端	功耗、性能等要求介于终端与云端，推理任务为主	智能驾驶、制造、交通、零售、医疗等众多领域

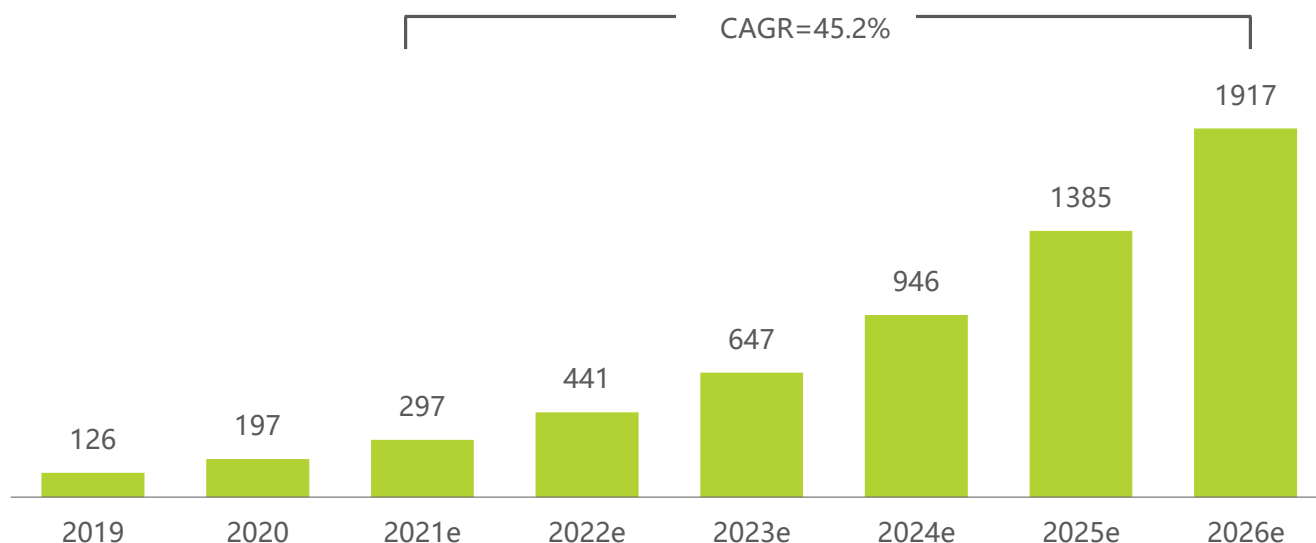
来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

AI芯片市场规模

当前以训练需求为主，推理需求为未来市场主要拉力

人工智能基础层的三要素中，算力是驱动AI产业化和产业AI化发展的关键，其以芯片这一集成了运算逻辑与硬件的载体而存在。AI应用的算法模型的复杂度不断提升，模型包含的数据密度与量级也在变大，对传统芯片构成了较大的挑战，而AI芯片可针对大规模的数据量、特殊场景模型等情况进行优化设计，满足日渐增长的算力需求。当前，我国的AI芯片行业仍处于起步期，市场空间有待探索与开拓。据预测，2021年我国AI芯片市场规模为297亿元，到2026年，我国AI芯片市场规模将达到1917亿元，2021-2026年的相关CAGR=45.2%，市场保持快速增长态势。AI芯片由云端训练向边缘与端侧推理转移是一大趋势。一开始，云端训练需求是AI芯片市场的主流需求，因为模型首先要在云端经过训练、调优与测试，再转移到端侧。未来，云端模型不断下放，推理需求逐渐取代训练需求，推理芯片市场崛起。

2019-2026年中国AI芯片市场规模



注释：本报告规模中的芯片包含GPU、ASIC、FPGA三种架构类型的芯片。

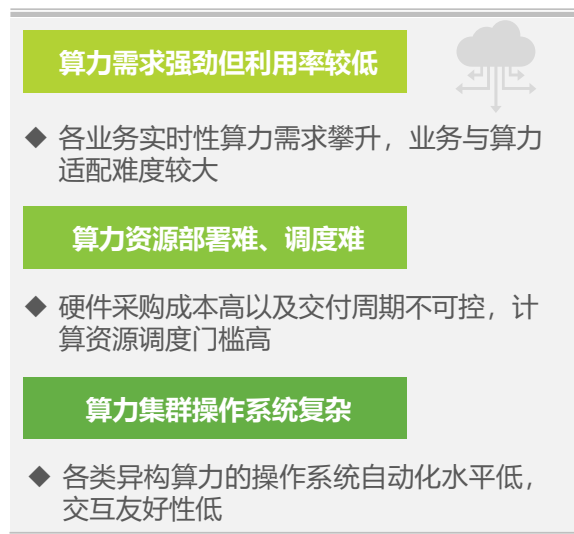
来源：艾瑞咨询研究院通过统计分析市场主流AI芯片供应商数据、结合桌研行业趋势与专家访谈自主研究绘制。

“新需求”下人工智能计算中心的出现

提高AI算法和AI技术落地效率，商业价值初见端倪

计算是人类能力的延伸，算力的建设与社会的发展需求紧密结合，AI作为当前社会最为重要的前沿技术之一，具有高资源消耗和强计算需求的特点，AI算力的强弱直接关联到AI模型训练的精度与实时推理的结果。涵盖系统级AI芯片、异构智能计算服务器以及人工智能计算中心（AIDC）等的智能计算集群，可高效提供支撑AI模型开发、训练或推理的算力资源，并降低总拥有成本。其中，AIDC是当前AI快速发展和应用所依托的新型算力基础设施，有别于超级计算中心和云计算数据中心的通用算力，AIDC以提供AI计算范式所需的专用算力为主，从而以较低的成本提供高效的AI算力支持，同时可解决算力建设分散，中小企业或科研机构难以开展复杂模型、海量数据研究等日益凸显的问题。AIDC既可以提高AI算法的产能，又可以提升AI技术落地效率，从算力底层实现的AI适配为人工智能企业的商业化价值拓展带来了更多可能。

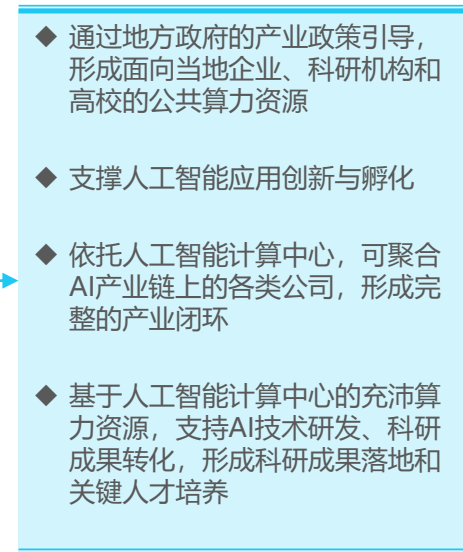
甲方企业面临的算力资源痛点



智能计算集群的范围



人工智能计算中心关键作用



来源：艾瑞咨询研究根据公开资料自主研究绘制。

“新需求”下的AI技术发展趋势

云计算·大数据·AI融合变革升级，开启业务转型增长新时代

云数智的超融合发展，将带来云资源、数据资源和AI能力的极致解耦与弹性协同。拉通云服务调用、数据管理、AI模型训练及算法迭代等全链路资源后，在底层让云资源调配更加灵活弹性，在数据层与AI平台高效融合，在开发层实现敏捷式开发的质效提升，为企业提供从开发到部署、端到端的一站式大数据智能服务，达到资源节约、敏捷开发与高质效落地。

云数智的超融合态势

资源的极致解耦&弹性协同



一站式大数据智能服务

面向应用落地，以甲方诉求出发，提供从算力资源、数据管理到应用开发的一站式大数据智能服务，在极致解耦与弹性融合下，达到**资源节约、敏捷开发与高质效落地**。

云数智下的AI效率化生产平台

算力

提供灵活开发环境，算力资源与数据、模型算法的弹性适配

数据

数据汇聚与自治，为数智应用实时高效地提供大规模高质量数据

算法

深度集成AIOps/MLOps，提升算法模型的开发效率，快速应对业务应用开发需求

客户侧

- ✓ 简易且多样化部署形式
- ✓ 开箱即用，一站式服务

开发者

- ✓ 敏捷开发、拉通框架、跨模块复用
- ✓ 契合AI需求的高质量数据

资源池

- ✓ 资源弹性共享
- ✓ 融合底座的灵活环境支持

IaaS与PaaS的资源融合

分布式计算、分布式存储的服务支持，提供云计算资源的**弹性扩容、成本管控、多云部署和自动运维**。



数据要素的价值释放

“数据管理与AI应用的飞轮效应”

数据全生命周期管理，盘活数据资产，挖掘数据价值，让数据管理与AI应用开发实现紧密融合与高效协同。

来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

数字经济时代人工智能产业社会经济价值 1

人工智能产业的持续增长力 2

人工智能产业的供需天平 3

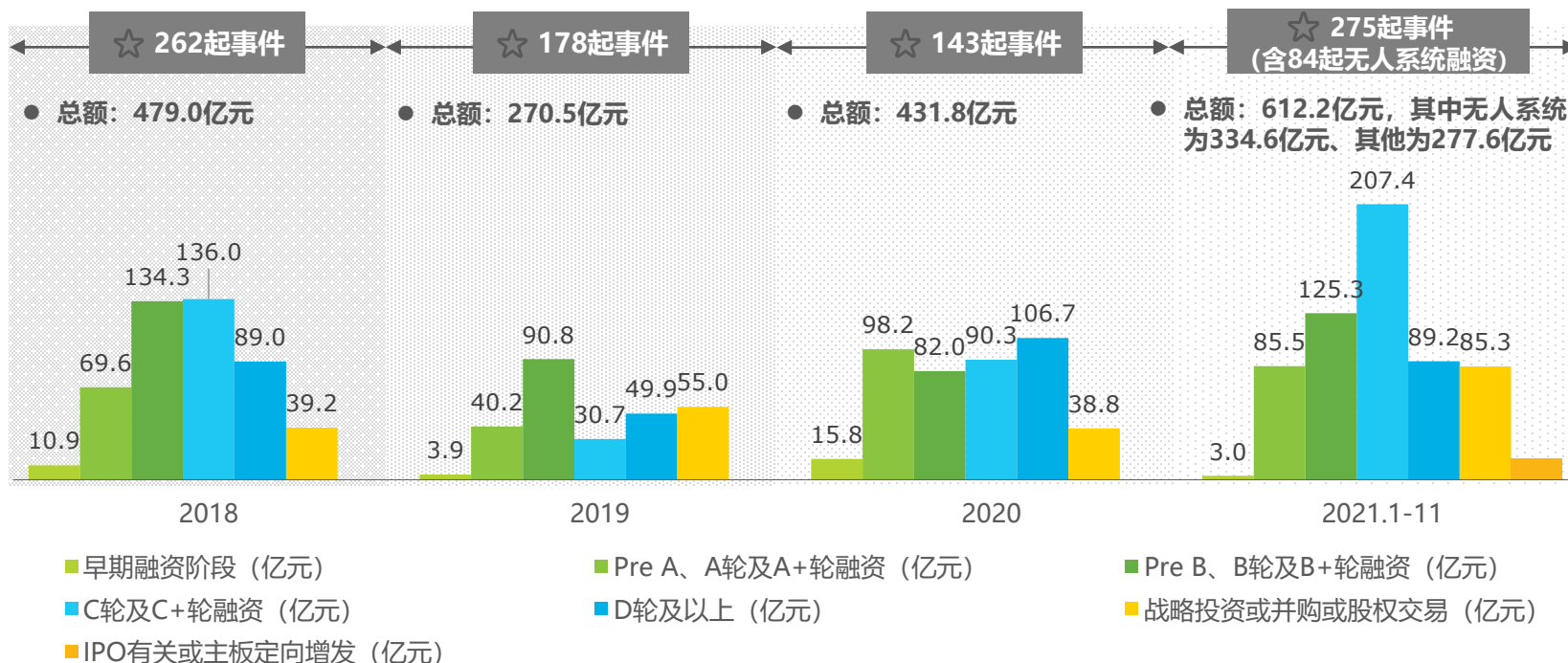
人工智能行业标杆企业与新锐势力 4

人工智能产业趋势展望 5

资本回暖，成熟企业融资转向二级市场，部分企业冲刺成功

本报告以2018年-2021年11月为融资统计分析区间。在经过2020年新冠疫情的行业洗牌后，2021年资本回暖，资金流入更为成熟企业（C轮及以后）的同时，也流入了众多A+轮及以前的初创企业，投资者重拾对人工智能创业回报的信心。此外，多家AI企业集中进行IPO使得行业融资实现了跨越，云从科技、旷视科技、格林深瞳、云天励飞均顺利过会，并拟在科创板上市，其人工智能融资即将打开二级市场的通道；2021年底，商汤科技成功完成港股上市，为AI行业资本市场发展带来了新气象，且同年亦有AI医疗影像赛道的企业冲刺成功。

2018-2021年11月中国一级市场人工智能赛道融资表现



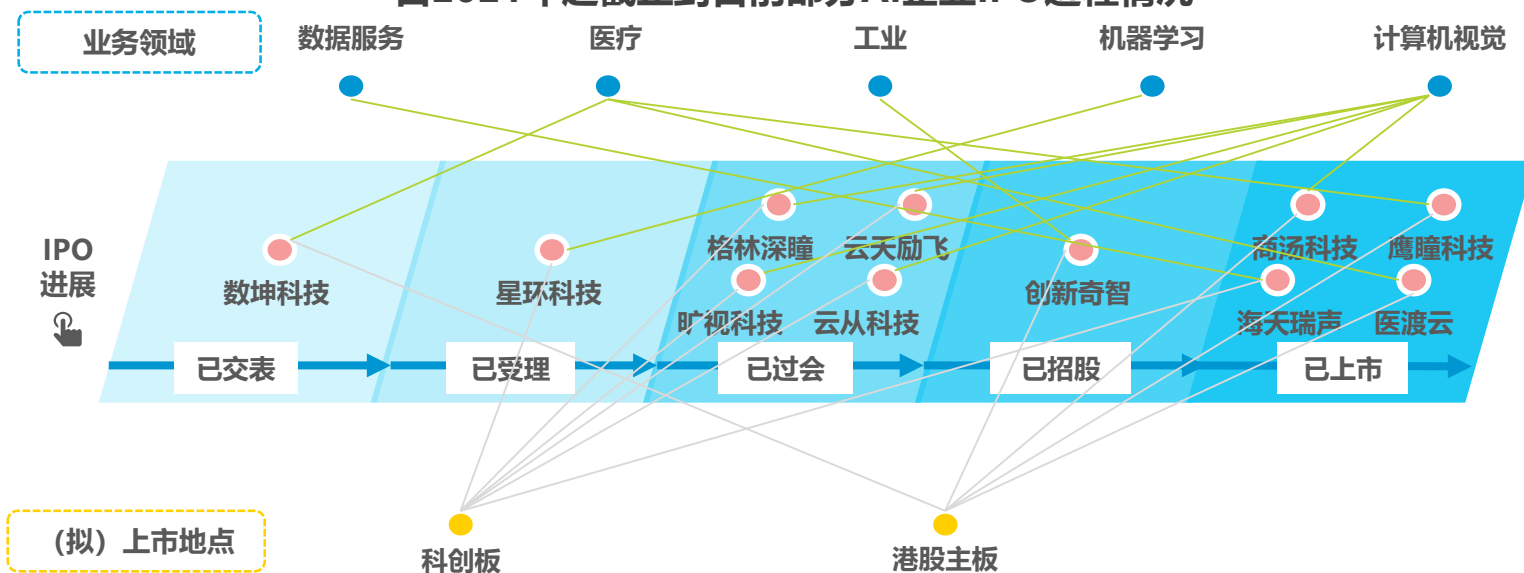
注释：2018-2020年融资数据以人工智能技术、AI芯片为标签，未包括自主无人系统（自动驾驶、机器人、无人机等）与数据服务类条目；2021年起包含无人系统内容的融资。
来源：艾瑞咨询研究院根据各融资网站数据调整与处理绘制。

人工智能企业价值实现进程

行业内IPO进程加快，技术与商业化的结合仍将是发展关键

当前AI企业主要以框架搭建和应用解决方案来为下游提供服务，大多数企业已经逐步从早期技术驱动阶段向商业驱动发展，尤其是基于视觉、语音和文本的AI技术相对较为成熟，AI在安防、医疗、互联网、金融等领域有较多的落地成果。随着AI逐步走向成熟，市场的自然规律会为行业“去伪存真”，那些真正用AI技术解决实际问题并完成良好商业化落地的企业将经受住时间的考验，从而真正释放AI的价值。早期成立的AI企业在技术、产品、资本的助推下，落地场景和商业形态基本形成，发展路径逐渐清晰，具备高成长性，其中的许多企业在过去的一年中纷纷加快上市动作，商汤、海天瑞声、鹰瞳等多家企业更是成功实现上市，这也将鼓舞更多的AI企业登陆二级市场资本市场。AI头部企业上市的成功打通了私募市场和二级资本市场的衔接，需要大量资金推进发展的优秀AI企业获得了重要融资渠道，助推其快速地迈向下一发展阶段。若想真正赢得投资者信任，企业不仅需要可观的财务报表，更需要建立技术的商业化落地能力，以此将企业发展带上一个良性循环的轨道。

自2021年起截止到目前部分AI企业IPO进程情况



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料整理绘制。信息来源于监管机构官网、企业公告、公开新闻等公开渠道，各家企业资本状态更新截至2022.1.17，资本状态仅为展示AI企业整体的上市进程状态，并不作为衡量公司水准的指标。

智能化改革践行者的人工智能思维

各行各业以高频高价值场景为落点做持续AI泛化

企业AI转型核心为先找到最值得赋能落地的“高频高价值”场景，再以此为切入点带动企业内外部更多场景的转型升级。如今，以金融、零售、医疗和工业为代表的各行各业正以AI应用率先落地的原始场景为起点，逐步实现了更多场景的赋能延伸。愈多业务场景的泛化升级将带来企业AI应用的数据连通与业务协同等加成效应，反哺加速企业的智能化转型进程。

行业高频高价值AI应用分布概览 - 以金融、零售、医疗和工业的四大行业为例

金融

金融在国家政策引导和业务需求驱动下，已率先进入从数据治理、平台建设到AI应用服务的进程阶段，AI应用场景更加广泛，由前台的客户运营营销想后台的信贷业务做持续渗透。

前台

后台

智能客服

反欺诈

智能风控

智能营销

智能催收

智能监控

零售

受疫情宅经济和竞争新势力影响，零售行业加快数字化升级进程，营销运营通常为零售行业的首要切入场景，而后逐步向柔性供应链的智能化管理做升级转型。

营销运营

精准推荐

关联推荐

运营闭环

柔性供应链



医疗

目前综合性医院和三甲医院已开始AI应用的落地探索，部分先进医疗机构已进入智能化发展阶段。

数字化阶段

智能化阶段

数据采集存储 >>> 数据治理分析 >>> 数据智能应用

部分先进医疗机构已进入智能化发展阶段

医保控费

AI+制药

医疗影像辅助

临床辅助诊断

工业

工业企业数字化转型进度不一。AI应用落地以质量检查和工业机器人引导的视觉领域先行，而近年来受数据平台成熟与痛点需求驱动，以预测性维护与供应链管理为代表经营运维应用热度渐起



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

智能化改革践行者的人工智能思维

数据为AI应用落地核心痛点，面向AI的数据治理备受关注

数据治理在AI应用落地实施中花费90%以上的精力，而面对AI应用对数据的质量、量级、字段丰富度和实时性等维度的高质量要求，大多传统数据治理体系难以满足，因此对应数据存在反复治理、二次治理的工作，极大拉低AI应用的规模化落地效率。若企业搭建面向人工智能的数据治理体系，可将面向AI应用的数据治理环节流程化、标准化和体系化，降低数据反复准备、特征筛选、模型调优和迭代的成本，缩短AI模型的开发构建周期，最终显著提升AI应用的规模化落地效率。

面向AI的数据治理-时代背景

AI应用对数据的高质量要求

数据类型

AI应用，尤其是知识图谱的搭建，需要大量的半结构化和非结构化数据支持来开展工作。在原本结构化数据的基础上，将半、非结构化数据纳入数据源。

数据质量

AI模型对数据高度敏感，其质量优劣极大程度影响AI模型的应用效果，因此AI数据源需极力规避“garbage in, garbage out”的问题发生，多维度的质量检查成为必修课。

数据规模

半、非结构化数据的加入将大大增加数据源量级，且对于AI应用来说，可用高质量数据越多，模型质量和准确性越好。

数据实时性

AI模型对实时性要求高，大部分应用需基于实时数据实现分析、推荐和预警等目的，因此支持AI应用的数据源更强调具备实时性接入能力。



面向AI的数据治理

建设面向AI的数据治理体系或模块

解决AI数据的重复性治理问题

降低数据准备成本

缩短AI构建周期

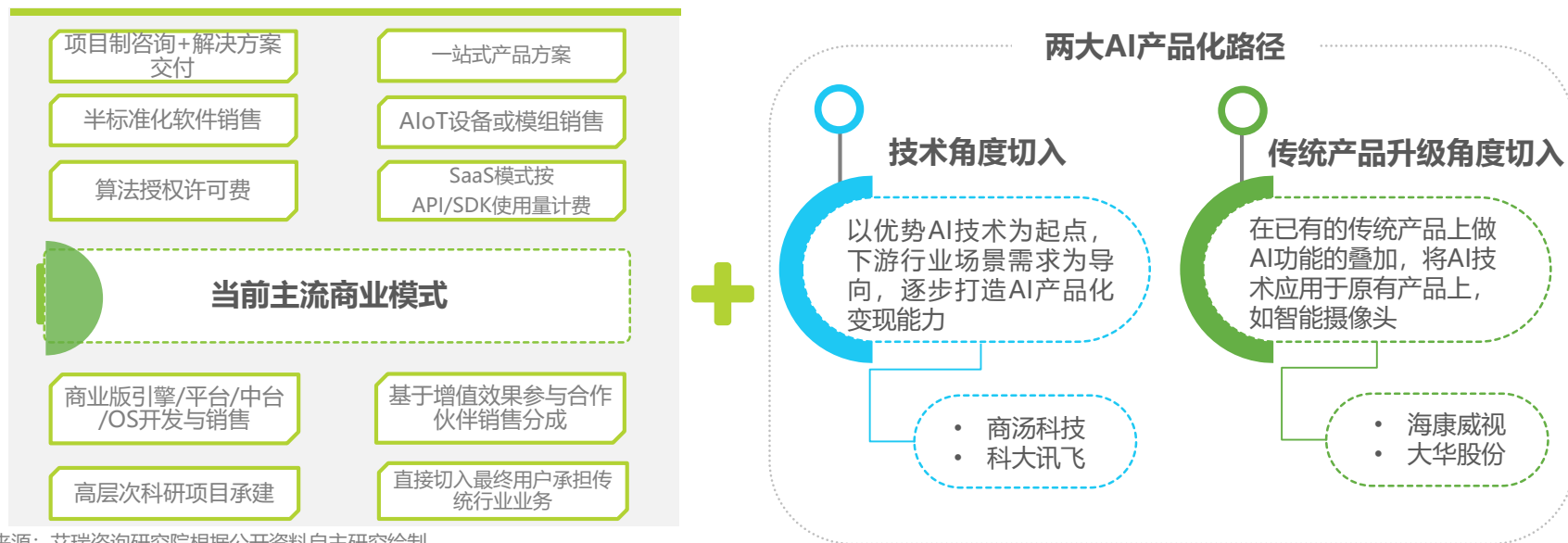
AI应用高质量规模化落地

人工智能企业商业化价值路径

产品化和商业模式的结合探索是AI成功商业化的正确路径

与许多行业商业化进程相似，在人工智能发展的不同阶段，技术、产品、渠道三个要素的重要性是不同的。在AI发展的初期，具备技术领先（算法能力强）的企业具备先发优势，但随着产业内通用技术的成熟，如何将技术转化为产品成为技术商业化落地的关键要素，产品化能力成为第一要素。同时随着产品的成熟，渠道建设成为产品向商品转化需要克服的障碍。现阶段，除智慧安防等少部分AI下游行业或场景的产品化已经非常成熟外，产品化能力的打磨仍是整个AI行业实现商业化价值的重要着眼点。产品与商业模式之间本身具有强烈的联动关系，企业用产品探索市场与客户，加深对技术场景的理解，而这种理解可以反推商业模式，然而AI行业内一直存在着产品和商业化相互妥协和制约的现象。因此，AI服务商在思考如何实现自身商业化价值增长时，需要将产品化和商业模式二者紧密结合起来去探索正确有效的商业化路径，切勿孤立地追求优先二者满足其一，目前许多行业内企业也正积极地走在这条探索之路上。

人工智能行业主要商业模式及AI产品化实现路径



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

轻量标准化产品的商业价值

以API、SDK为代表的产品可一定程度实现AI规模经济效应

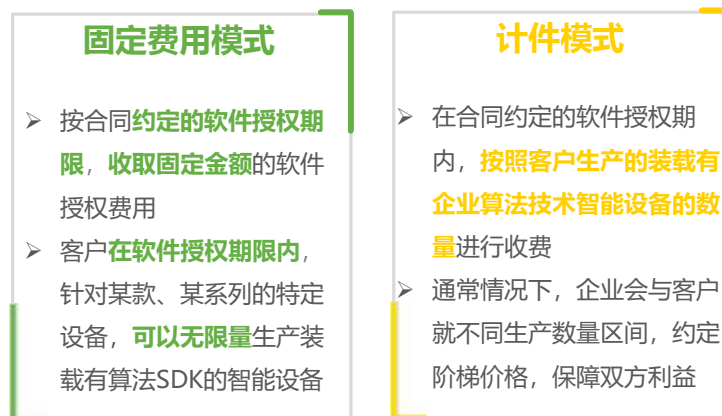
当前，人工智能已经走过了技术商业化的第一个阶段，即突破了“工业红线”，让技术变得更加实用，下一个阶段则是实现“规模化生产”，让AI真正改变各行各业。从行业的供给角度来看，AI的落地需要与场景的深度融合，智能化时代产品和服务的个性化、定制化特征愈发明显，即使科技巨头也无法为所有行业的全部需求来定制应用产品和服务。如果提供的AI模型极其依赖于客户的数据，的确更容易交付给客户更佳的结果，但明显的弊端在于企业无法快速实现规模化效应。在定制化和规模化的权衡过程中，很多AI服务商将目光聚焦于轻量标准化的产品，所谓轻量化即可以实现产品开发、部署、使用和运维的全流程便捷化、高效化和快速化，其中按API或SDK使用情况进行收费成为一种主要的产品服务形式。这一趋势下，大型AI企业将平台与应用分离，开发通用类的AI算法，挖掘并标注通用型行业数据，并通过API向外开放，推动下游企业开发更多样化的智能应用，利用开发者的创新应用来反哺开放平台。随着通用类技术和数据的大量积累，以及更多的开发者汇聚到开放平台，将形成庞大的规模经济效应。除了直接的经济收益外，API也成为企业扩大品牌影响力、获取外部创新、保持市场敏锐度、实现企业能力和技术的下沉并获得更广泛的受众群体的重要渠道。然而提供API和SDK虽标准化程度和毛利率较高，但无法满足许多客户对全套解决方案的需求，AI企业需要在解决方案中寻找标准化之路。

AI企业通过API输出资源



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

AI企业SDK收费模式



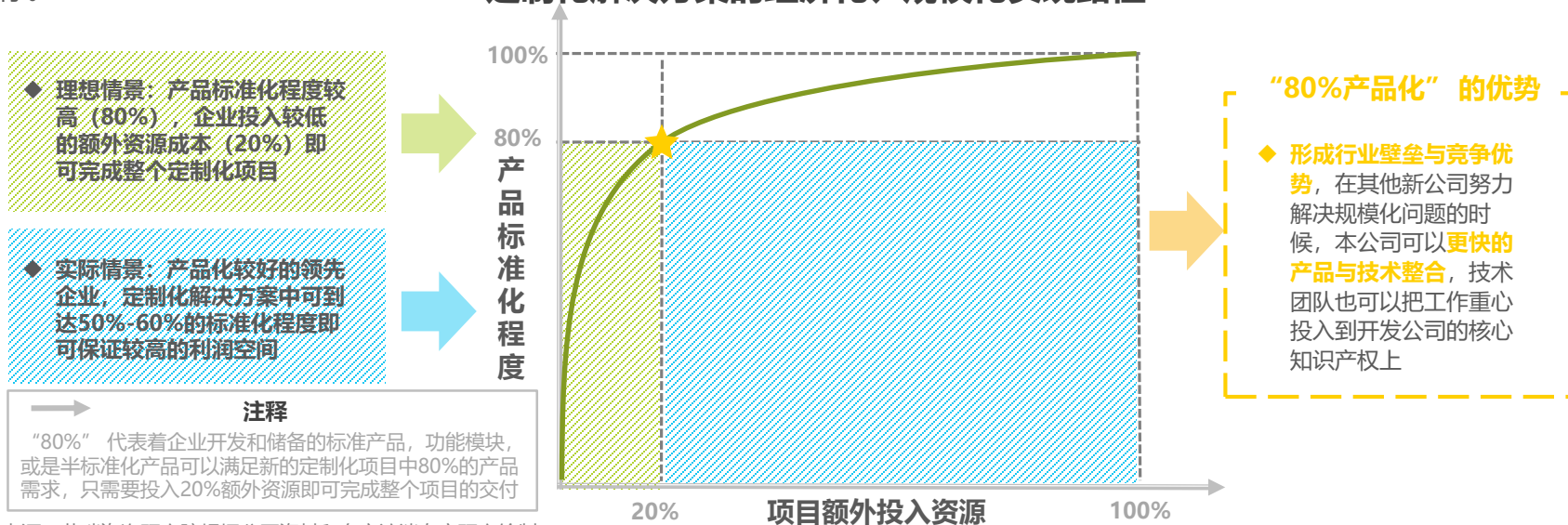
来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

定制化解决方案的商业价值

“80%产品化” 的策略导向完成定制化项目的高经济效益

正如上文提到的，客户（例如银行）可能需要的不是单个模块或开发包，或者也不具备集成SDK的能力，而是需要一套定制化的解决方案。现阶段，无论是从AI服务商营业收入构成，还是AI落地的实际需求的角度来看，定制化项目是AI商业化的主要业务形式，这种类型的项目需要更多额外人员的投入，项目周期也随着前期调研和产品个性化研发相应拉长，因此，企业在自身资源总量的限制下，每年能服务的项目数量有限，也就很难形成规模化。此外，如果AI服务商开始走高度定制化解决方案的路子（成为集成商），这种模式的进入门槛较低，更多竞争者的进入可能会大幅挤压业务利润。然而，定制化项目尤其是包含软硬件及安装服务的综合类项目的合同金额一般较大，同时定制化也会创造溢价，AI服务商们在有些行业场景中甚至希望加入一定的定制化成分以提高整个项目的利润空间。对于AI来说，定制化解决方案产品化是极其困难的，但如果可以将解决方案中标准化模块比例提高，减少过程中定制化工作，以低边际成本实现对新客户、新场景的解决方案的覆盖，这样足以让公司收入增长速度远超成本增长速度，并事实上完成了定制化解决方案经济化和规模化的目标。

AI定制化解决方案的经济化、规模化实现路径



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料和专家访谈自主研究绘制。

AI平台的商业价值

具备摆脱AI碎片化落地，实现技术成果快速商业化的基础

如何在非标的定制化项目服务中找到相对标准化、效率化供给方式是AI企业实现规模化效应的破局点。作为AI技术和资源关键支撑的AI平台也是众多AI解决方案使能的核心载体，由于平台可以提供云化算力支持、数据治理一体化工具、通用的模型开发能力，甚至可以提供面向部分应用场景的标准化AI模型，AI平台可标准化程度较高，进而加成了AI企业的产品化能力。在市场机会方面，AI平台面向的市场巨大，任何企图扩充自己AI工具的公司都是其潜在客户，而且一旦某个公司依赖于该平台，后续该公司就会与这个平台产生很强的产品黏性。目前，客户企业普遍缺乏智能应用研发与部署的支撑能力，带来了AI算法模型研发门槛高、作坊式的部署工具难以在实际生产环境中落地等问题，AI技术与行业的融合应用仍有巨大的鸿沟。AI企业锚定这一市场痛点，通过扎实的平台试图让AI落地摆脱碎片化落地的状态，从而在各个行业赛道里进行广泛布局，在人员需求更低的同时，却可以获得更多的创新技术成果，并且能够把这些创新性的技术成果快速进行商业化。

AI平台的资源体系与商业价值



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

AI工程化能力的商业价值 (1/2)

人工智能商业化落地的必经之路，AI企业的力争之“能”

人工智能目前的应用仍然是被低估的，因为当下很多AI项目的价值只能体现在一些点对点的一次性方案中。事实上，AI商业化落地是系统性工程，从需求分析到方案设计，再到软硬件开发和方案闭环，各环节都对AI的实际应用效果产生重要影响。所谓AI工程化是参考工程学理念思考AI发展方向的思维性概念，其本质作用是提升效率，即最大化利用资源，最小化减少信息之间的转换损失，同时不断调优，让智能应用更智能。工程化能力实际上是对AI厂商综合能力的全面考验，AI领军企业在这方面优势明显，缺乏工程化能力的AI厂商则可能在商业拓展上受阻。总体来看，AI工程化意味着技术的成熟和良好的使用体验，它让AI应用加速落地的前景更加广阔，是AI企业潜在的商机。AI工程化是人工智能落地的必经之路，如今也正在成为许多人工智能行业厂商的工作重心。

AI商业化落地的工程性要求



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

AI工程化能力的商业价值 (2/2)

打通AI全链路管理能力，实现落地赋能与商业变现的双赢

人工智能应用的场景呈现出多元性日益增长、用户体验要求高、迭代迅速等特点，传统的开发方式已经无法满足企业客户的需求。同时，只有真正贡献于各行各业的数字化发展，AI才能不断迭代前行，这亟需对数据计算分析、模型开发部署、在线训练推理、应用开发运维等各种环节进行全周期管理。因此，“AI工程化”这一概念被频频提及。AI的价值核心是要成为客户企业的生产力，就需要以工程化的技术理念来解决模型开发、部署、管理、预测等全链路生命周期管理的问题。与学术界AI模型不同，工业界AI模型在不断调整优化的过程中凝聚和注入了企业对行业的理解和认知，模型技术能力向生产力的实质转化效率是AI工程化落地的重要依据。如今，AI行业已经进入发展的下半场，“AI+产业”将是兑现AI价值的重要途径，AI应用将形成专业分工更精细的产业链生态，需要具备开箱即用、自主定制、成本经济的特点。因此，部分AI企业开始打造可以创建和管理生产级人工智能管道的工具，形成自身的AI工程化的能力，提升从算力、数据、模型到上层应用的普惠性、兼容性、敏捷性、经济性和高效性。

AI工程化能力的价值点

AI应用的底层挑战

数据层面

- 需要解决从模型标注到AI应用数据回流全周期的数据问题

算力层面

- 实时性算力需求攀升，业务与算力适配难度较大

需要一个统一的空间拉通算力支撑、算法迭代、数据管理、模型训练以及项目上线

算法层面

- 许多AI框架仍在不断重复着设计语言、搭建开发环境等基础性工作

模型层面

- 无论是学术界、工业界，亦或是开发者本身拥有的各类模型，都会面临部署、连接以及结合应用的功能实现问题

AI工程化能力解决方案

- ◆ **算力**：基于大规模AI计算集群的**强稳定、高安全的弹性算力**
- ◆ **数据**：**全链路数据管理能力**，加速数据收集、处理、标注和分析
- ◆ **算法模型**：**丰富的算法工具和标准化模型**，实现从数据存储、标注到**模型训练、生产、部署、测试的全链路、批量化过程**；打造“**大模型**”，**通用式**地完成各个场景的人工智能解决方案

典型企业范例

- **阿里**：通过数据和算力的云原生，调度和分布式编程范式的规模化，上层算法开发和服务标准化和普适化建设，三步实现AI工程化。帮助AI开发者更好地将数据、算法和场景结合起来，构建更完整更复杂的解决方案，去解决产业中的实际问题。

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

数字经济时代人工智能产业社会经济价值 1

人工智能产业的持续增长力 2

人工智能产业的供需天平 3

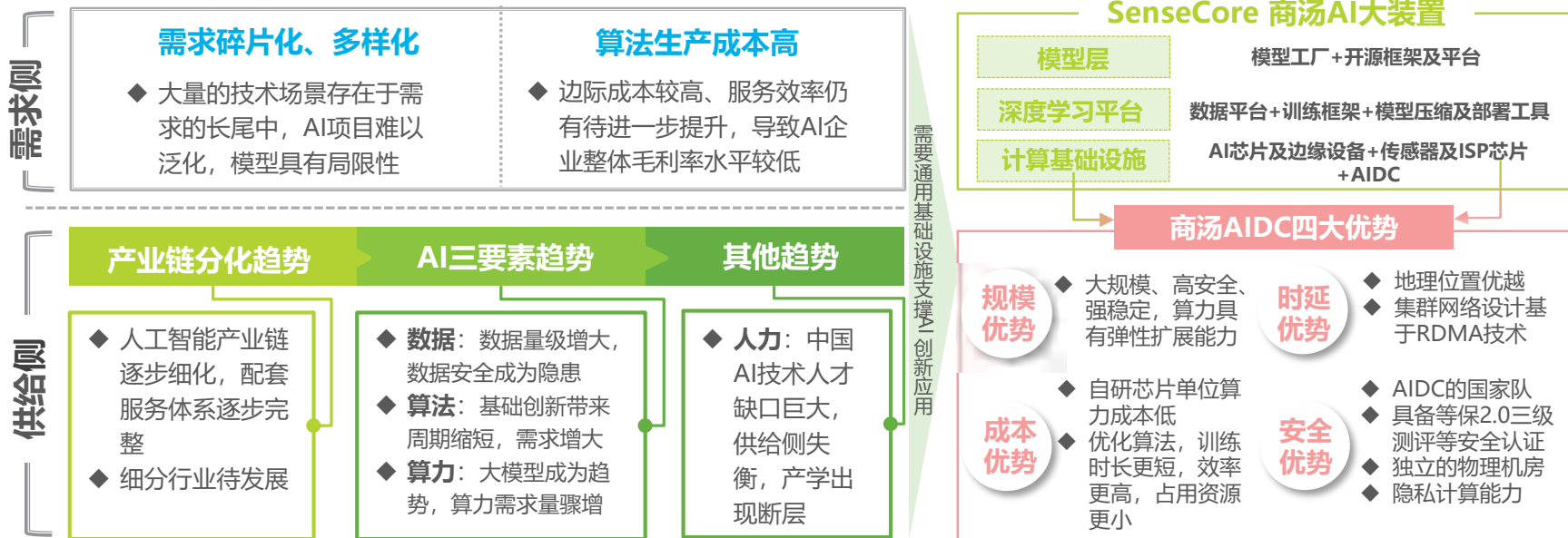
人工智能行业标杆企业与新锐势力 4

人工智能产业趋势展望 5

SenseCore推动实现高效率、低成本、规模化AI创新与赋能

伴随着AI技术的日臻成熟，AI逐渐加快进入产业化落地阶段，但在AI赋能企业数字化转型中，场景碎片化、AI模型开发效率低导致无法满足市场的大量长尾需求、以及工业级应用所需的高性能AI模型生产成本高昂都是不可绕开的痛点。在此背景下，商汤科技打造了新型人工智能基础设施——SenseCore商汤AI大装置，以满足深度学习网络模型不断攀升的算力需求、多行业长尾细分的应用需求以及摆脱人力密集型的开发模式。SenseCore商汤AI大装置通过整合强大的算力基础和领先的算法能力，致力于拆解与碰撞海量数据、深入挖掘数据的潜在价值、打破认知和应用的边界。作为三位一体的业务智能化发动机，其构建了一整套端到端的架构体系，打通算力、平台和算法之间的连接与协同，大幅降低人工智能生产要素的成本，从而实现高效率、低成本、规模化的AI创新和赋能，推动人工智能进入工业化发展阶段。

AI产业供需变化趋势与SenseCore 商汤AI大装置



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

SenseCore 商汤 AI 大装置精准助力中国高铁实施智能巡检

AI作为新兴数字产业是“打造数字经济新优势”的重要抓手，对推动产业数字化进程具有不可替代的价值，但在AI赋能企业数字化转型中，场景碎片化问题是不可绕开的痛点。如果这些长尾的需求没有一个统一的AI方法来解决，那么必然要面临大量的人力支出来收集巨量样本。而从技术本身来看，如果技术仍停留在聚焦单一问题以及大量数据的单一训练，将无法实现更好的泛化。因此，AI如何赋能实体经济数字化转型仍存在不少的实施问题。商汤以通用底层基础设施，以工业化AI生产助力覆盖海量长尾场景，成为产业转型、拥抱数字经济的新思路。以商汤服务京沪高铁接触网巡检这一长尾场景为例，基于SenseCore 合作推出智能分析系统“星空”，实现了京沪高铁全线智能化检测，助力高铁实施预测性维修。

“星空”在设计中，考虑了高铁接触网超过上百类零部件的安装和紧固方法，梳理出高达上千种需要识别的缺陷项点，并融合传统视觉算法和深度学习算法以适配高铁接触网的复杂场景，最终极大提高了检出效率与效果。

基于SenseCore商汤AI大装置赋能京沪高铁巡检的价值

京沪高铁概况与价值

- 是连接北京、上海，客货共线的国铁 I 级双线电气化铁路，沿线有许多重要工业城市、粮棉集中产区和鱼米之乡，是**中国最繁忙的铁路干线之一**
- 累计安全运送旅客**超过13.5亿人次**，累计行程**超过15.8亿公里**，成为中国铁路安全稳定运行的典范

京沪高铁业务痛点

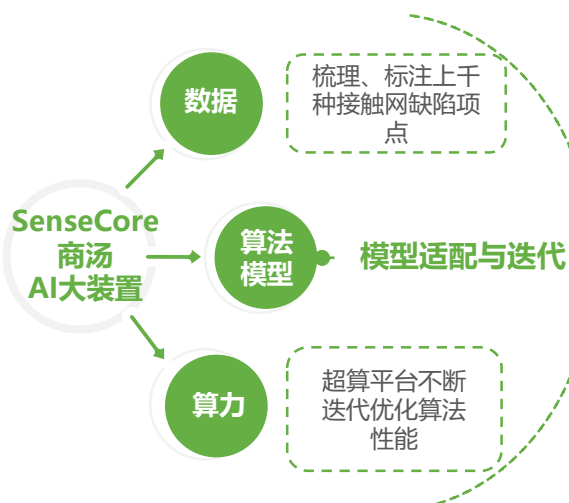
- **效率低**：京沪高铁每季度需分析300万张图片，20余人加班才能在20天内完成分析
- **漏检高**：每张图存在30个以上的缺陷检测点，每人每天要判定8000张图片，约20万个零部件
- **差异大**：检修人员水平及分析标准不统一。同样300公里4C数据，两组人分别分析重复率不超过15%

星空系统AI赋能价值

- **30个模型**，可识别**46类零部件**，**4种紧固件**，**33种缺陷**（吊弦断裂、绝缘子破损）检测功能
- 分析效率**提升20倍**，缺陷查找数量**提升3-8倍**
- 算法因大数据训练不断提高准确性，缺陷检出率**高于95%**，误检率**低于1%**

用户收益

- 系统已累计分析**20余条**高铁，共计**3.8万公里**，**7.9亿个**零部件
- 累计发现和迭代缺陷**11万个**，反哺修正算法**570余万次**

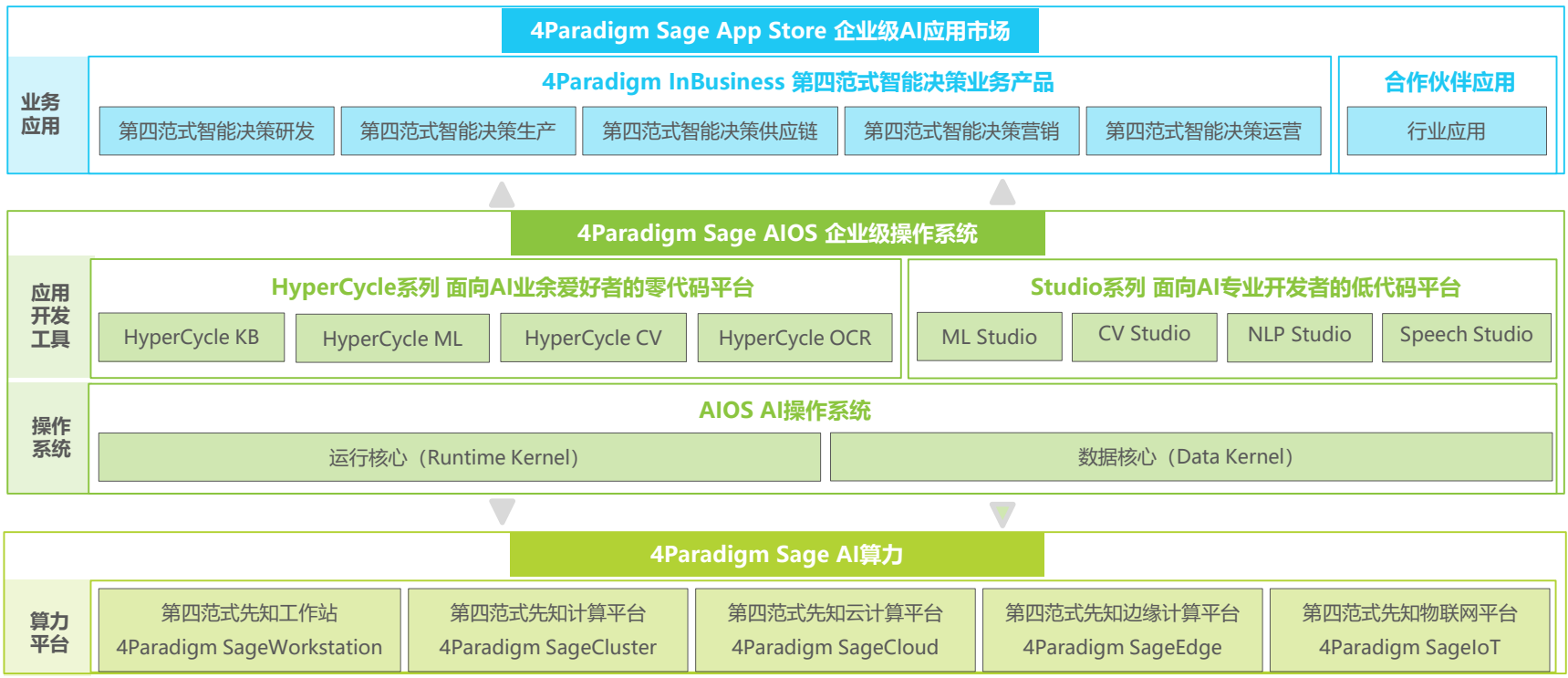


来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

探索AI决策驱动的新商业模式，打造企业转型新范式

第四范式成立于2014年，是企业级人工智能领域的行业先驱者与创新者。第四范式为企业提供以平台为中心的人工智能解决方案，并运用核心技术开发了端到端的企业级人工智能产品，致力于解决企业智能化转型中面临的效率、成本、价值问题，旨在成为规模化的赋能者、价值的创造者和转型的供给者。如今，第四范式企业级人工智能产品已广泛应用于金融、零售、制造、能源与电力、电信及医疗保健等领域。

以第四范式Sage AIOS为核心的全栈AI产品家族，支撑企业质变转型



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料研究及绘制。

辅助决策和自主决策的双策推力，助企业经营从量变到质变

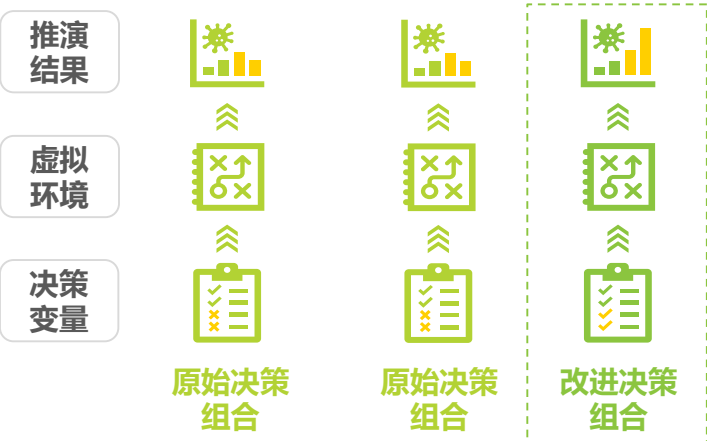
第四范式一直致力于利用AI技术、产品及服务，帮助企业开展智能化转型变革。在深入了解企业业务架构与痛点需求后，第四范式选取关键业务场景率先赋能，基于计算机辅助决策模型和自主决策模型开展决策AI的应用落地，在关键场景验证成功后再逐步泛化到更多业务领域，引领企业经营从量变到质变，真正释放AI价值效能。

基于计算机辅助决策与自主决策的范式AI决策

计算机辅助决策

环境学习：基于虚拟环境辅助解决预测类/What-If问题，更好地辅助人决策

第四范式-新冠疫情推演系统（虚拟环境）：融合专家知识，融合所有省市，综合考虑人口流动、气候、经济、医疗资源等下的数据驱动决策。相比传统SEIR模型，推演误差降低超过90%，为决策提供预判，为决策制定提供“零社会成本”试验田。



第四范式 AI决策

计算机自主决策

环境学习+强化学习：在环境学习的辅助决策下，加入强化学习的认知决策能力，为企业提供智能排产、供应链优化、销量预测和智能补货等认知型解决方案

智能排产派工：

场景举例 - 芯片企业制造产线

🎯 业务目标

- 提升move片数以及缩短总加工时间；提高设备利用率

🔗 效果

- ✓ 整体move增加13%
- ✓ 对于高优先级批次，等待时间相较于基线降低80%以上

供应链成本优化：

场景举例 - 农产企业供应链

🎯 业务目标

- 降低农场、工厂加工成本以及运输成本
- 提高订单满足率及客户体验

🔗 效果

- ✓ 供应链成本相较于基线降低10%以上

仓储物流优化：

场景举例 - 零售企业

🎯 业务目标

- 托盘调配方案：运输成本+租赁成本之和最小；长期租赁托盘数量加强内循环，减少/消除外循环

🔗 效果

- ✓ 运输及租赁成本相较于基线降低8%以上

销量预测+智能补货：

场景举例 - 零售连锁企业

🎯 业务目标

- 精准销量预测，以更可控的成本更柔性地调整采购计划
- 智能补货，保证现货率及周转目标

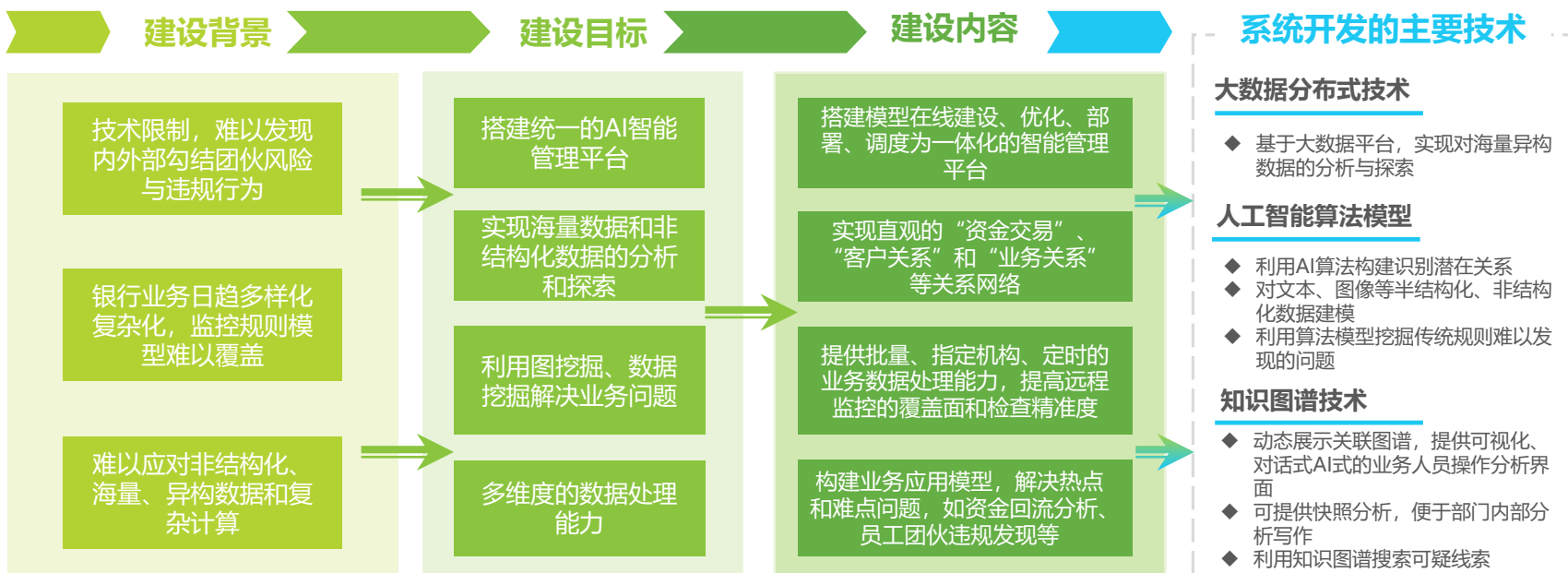
🔗 效果

- ✓ 供应链成本相较于基线降低20%以上

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料研究及绘制。

数字化赋能银行业多场景，高效支持金融机构监管合规要求

明略科技是企业级认知智能服务平台，致力于通过大数据分析挖掘和认知智能技术，提升用户的洞察和感知互动等能力。在金融领域，针对商业银行内部稽核和内控问题，明略推出基于知识图谱的金融风险稽核平台解决方案，以服务光大银行为例，该方案为客户打造了目前中国境内银行业唯一全行级知识图谱应用，助力客户实现诸多实景价值。首先，基于全行近五年全量数据，构建超大规模的知识图谱数据库，作为银行基础数据资产，为行内其它应用提供底层数据支撑。此外，完整展现对公客户“个人-企业-个人”的复杂关系，构建复杂的资金流转全貌，通过图挖掘技术，挖掘复杂的隐形关系和利益共同体，实现无死角的资金监控管理。与此同时，通过模型管理框架，引入图像识别、NLP、情感分析等技术，基于员工异常行为、贷款违规，监控预警、追踪查证为主的业务应用模型辅助，多种非结构化数据处理能力，大幅提高远程风控水平以及非现场审计效率和能力。**基于知识图谱的金融风险稽核平台解决方案**

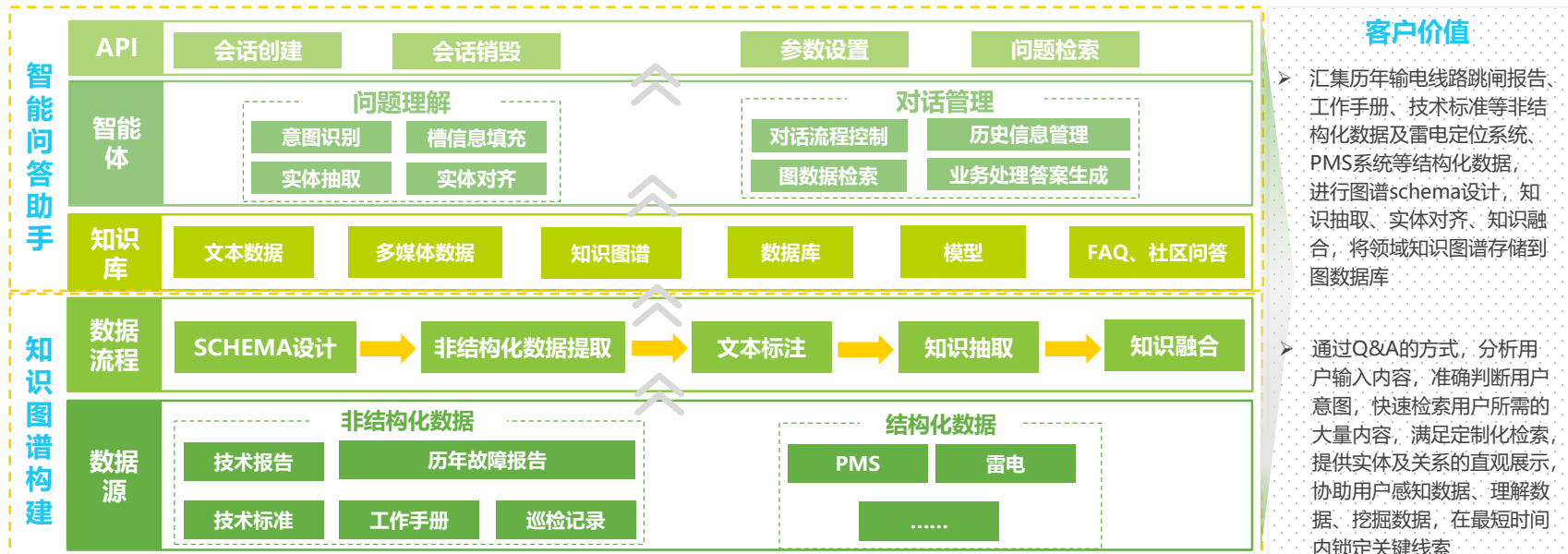


来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

基于扎实的知识图谱能力，为电网系统的输电线路保驾护航

输电线路是电网的基本组成部分，是电网公司的核心资产，具有距离长、跨度大、涉及面广、易受自然环境及气候影响等特点，在电力生产中属于故障多发设备。该类故障事故几乎占线路损耗以及成本的2/3及以上，因此强化故障分析，提升运维效率势在必行。然而事实上，电网公司多元化的异构数据分散在各系统中，难以实现集中处理，无法被有效整合和高效利用。此外，故障调查分析报告中大量高价值、高密度知识，存放孤立、分散，利用效率低，无法形成知识沉淀和传承。同时，传统输电线路故障诊断主要以人工分析为主，处理速度慢，效率低，且故障诊断受限于工作经验、技术水平等因素，对工作人员的专业度和技能要求较高。针对上述痛点问题，明略提供的知识图谱解决方案基于NLP技术，标注并抽取故障调查分析报告中的故障基本情况、原因认定、存在问题、采取措施及建议等高价值信息，实现数据结构化、体系化，完成知识抽取与知识在线。最终，通过挖掘、分析海量输电监测数据及时准确诊断输电线路故障，提高抢修效率，实现供电的快速恢复。

明略电网知识图谱架构及客户价值

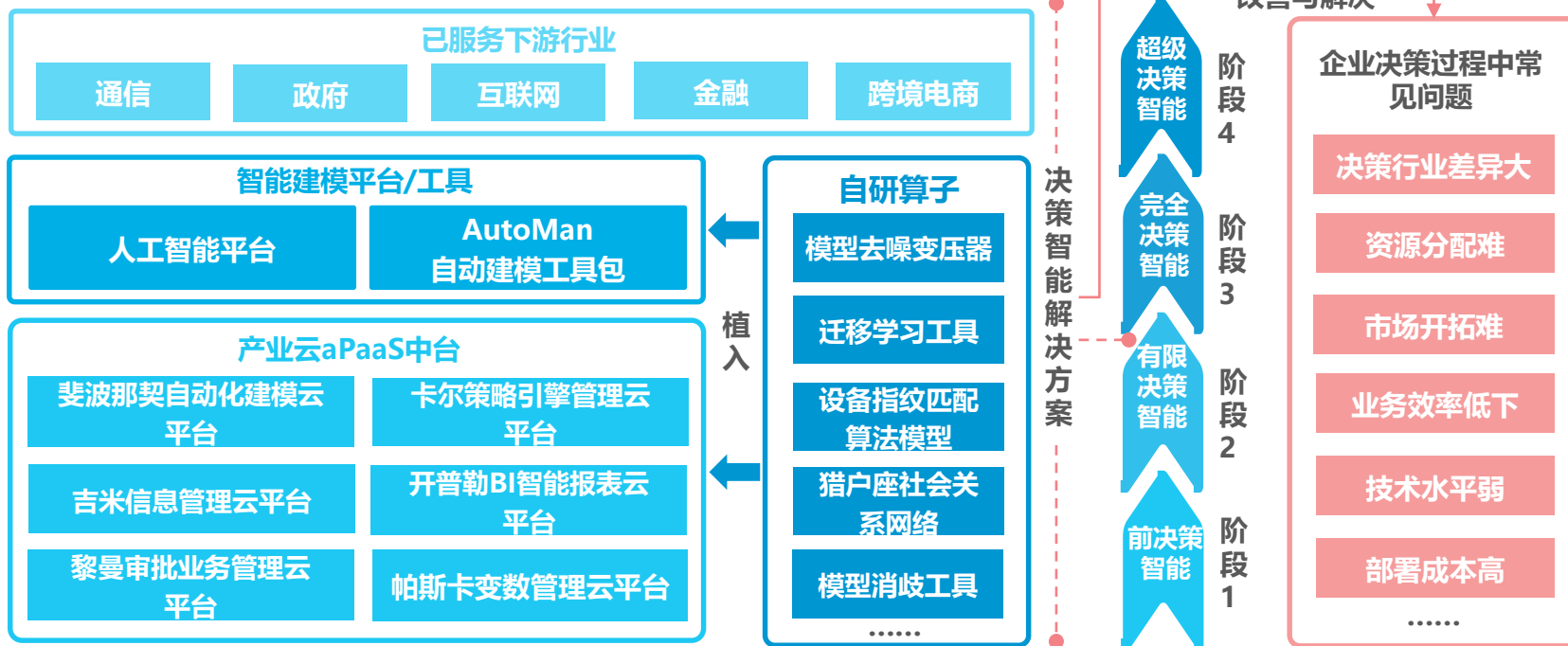


来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

云原生决策智能科技解决方案，灵活部署与开发

萨摩耶云作为中国独立云服务科技解决方案供应商，通过深度应用AI决策、机器学习、迁移学习、深度学习与云计算等技术，为各行各业提供端到端云原生科技解决方案，致力于“以科技赋能数字时代”。当前，萨摩耶云决策智能产品体系正从有限决策智能向完全决策智能过渡。在该产品体系下，萨摩耶云可根据业务场景需求，将自研算子灵活植入产业云aPaaS中台与智能建模平台/工具中，通过公有云、私有云或混合云以SaaS、aPaaS的形式提供，帮助企业实现低开发要求、轻量级、快捷迭代、高内聚低耦合的AI决策智能解决方案部署与应用开发，从而改善与解决企业在决策过程中的常见问题。目前，该产品体系已服务政府监管及通信、互联网、金融、跨境电商等多个下游行业的中小微企业与实体产业。

萨摩耶云决策智能产品体系

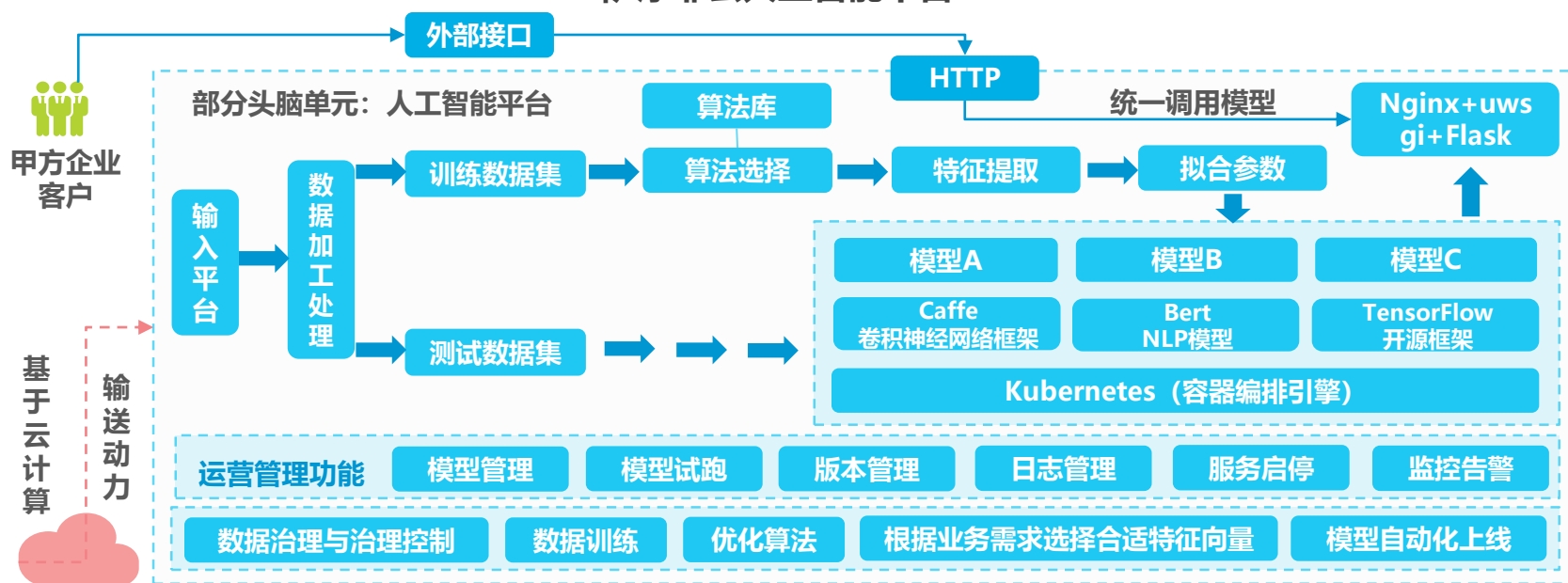


来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

自动化、智能化的模型训练开发平台

萨摩耶云的决策智能产品体系是“云智一体”的解决方案。该解决方案基于云计算，让云计算以可伸缩的方式为数据、模型提供算力与存储空间，同时以人工智能作为头脑单元，使用智能化、自动化的人工智能平台提供模型开发、训练、投放能力。数据输入平台后经过加工处理，分成训练与测试数据集，依据实际业务选择算法，开发模型并进行参数拟合，最终将训练好的模型放入云资源池中，实现轻量级开发与部署，企业客户则可先后通过外部接口与HTTP统一调用云资源池中的模型，投放至决策智能业务中。同时，该平台借助自动化技术进行全流程与范围的运营管理，以及数据治理与治理控制、数据训练等，有效解放人力，降低管理成本。此外，萨摩耶云采用基于效益的定价模式，即主要基于解决方案实施及推出后的效益向客户收费，因而决策智能产品可基于客户的经营业绩收费，获得较高回报与盈利能力。

萨摩耶云人工智能平台

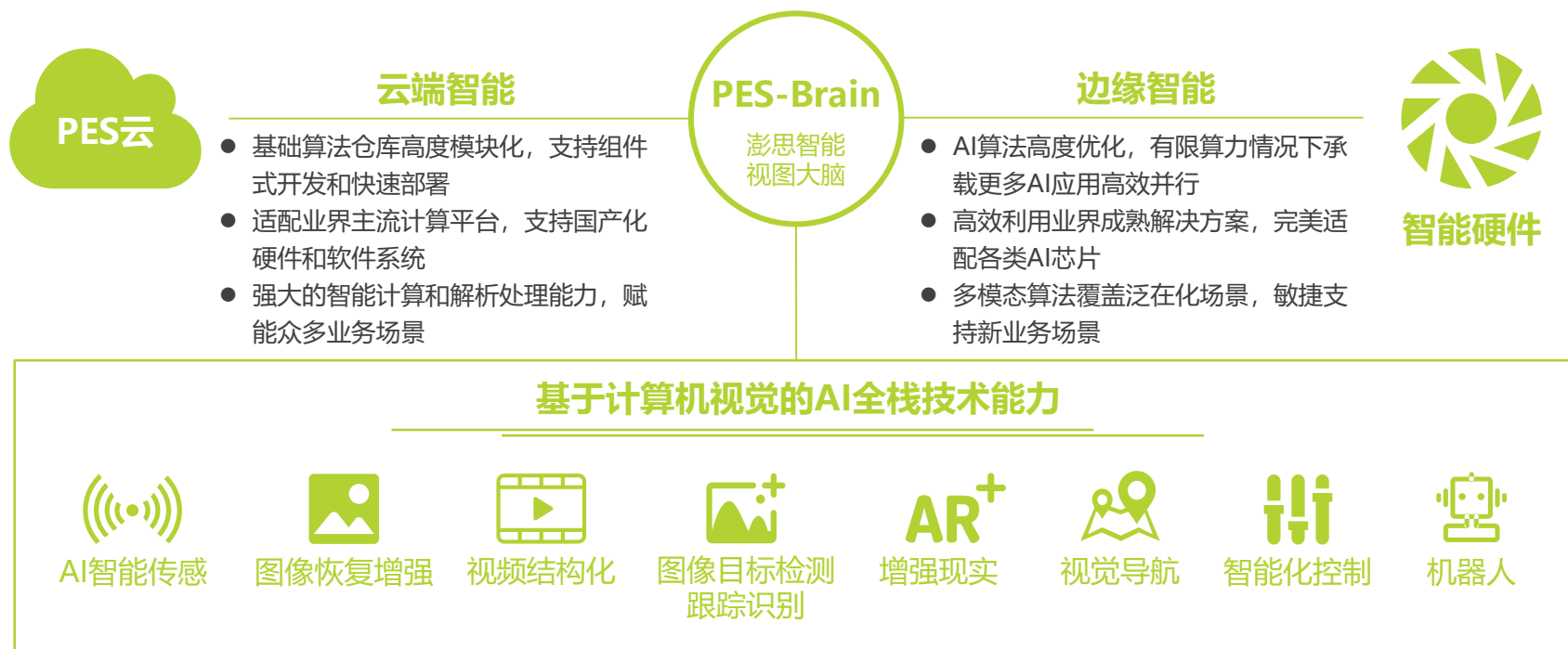


来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

以基于计算机视觉的AI全栈技术能力，驱动AI普惠与商业化

彭思科技成立于2018年9月，总部位于北京，在北京和新加坡分别设立人工智能研究院，并在无锡、南京、深圳、杭州、太原、南通、西安等地设有产品研发和服务中心。彭思科技以彭思智能视图大脑为核心，包含云端智能和边缘智能，通过基于计算机视觉的AI全栈技术能力与通用智能前沿算法等为各细分行业提供智能物联网设备、云服务以及场景化AIoT解决方案，赋能智慧城市、智慧人居、智慧商业等领域，致力于驱动AI技术向普惠性的智慧服务持续演进。目前，彭思科技客户已覆盖国内50余城市，在线稳定运行AIoT前端超过10万台。

彭思智能视图大脑及核心技术示意图



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

AIOT产品技术出海，深度参与新加坡“AI CITY”建设

凭借过硬的技术能力以及丰富的产品体系，彭思AIOT产品技术已在北京、无锡、南通等国内多座大中型城市的智慧城市领域实现落地。除国内城市以外，彭思依托新加坡人工智能研究院的区位优势，积极拓展出海业务，深度参与新加坡“AI CITY”的建设，在智慧办公、智慧建筑、智慧康养、智慧零售等诸多场景落地且成功中标新加坡内政部（MHA）AI视频分析软件项目。新冠疫情的大背景下，彭思科技将其深耕的人脸识别技术与疫情防控需求融合，其AIoT产品和防疫解决方案获得新加坡数百家企业的认可，并因此荣获新加坡计算机协会颁发的“新加坡2021年度IT领袖：危机中的科技英雄”称号。

彭思助力新加坡智慧城市建设应用案例

Covid-19 测温类AI产品



从2020年4月起，新加坡累计有**600多**家公司与机构申请政府的PSG津贴购买了彭思公司的智慧门禁测温产品并广泛应用在**企业总部、地铁站、乌节路美食街、科技园区、外籍劳工宿舍、中小学校园**等地，为确保社区的安全和健康做出贡献。

MHA视频分析战略合作



彭思在与全球众多人工智能企业竞争中，成功入选新加坡**MHA（新加坡内政部）视频分析软件框架采购的战略合作伙伴**，包括人脸，车辆，和行为的检测和识别等算法需求。未来MHA的视频分析软件均会入选的**4家**合作方采购。

凯德集团智能楼宇项目

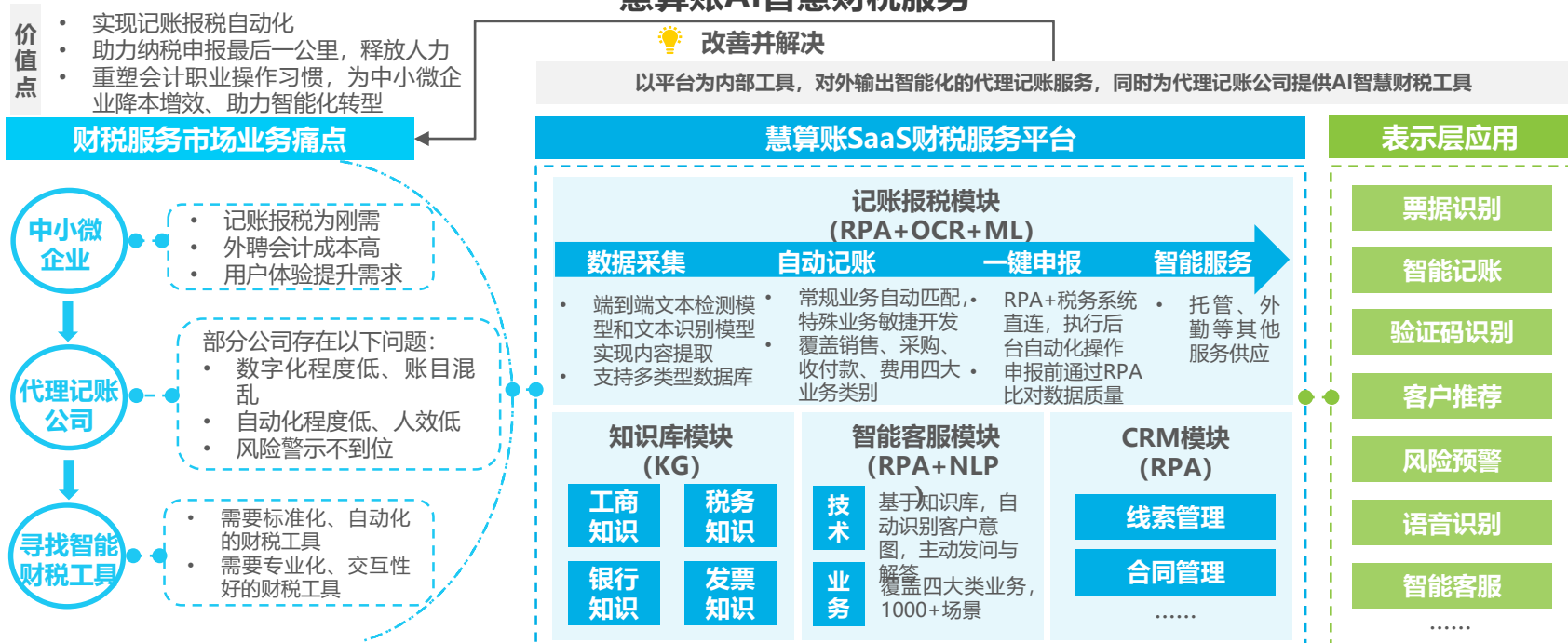


凯德集团是亚洲知名的大型多元化房地产集团，总部设在新加坡。彭思的AIOT产品覆盖新加坡境内凯德集团**近30栋建筑**，接入**千路以上**视频流进行智能分析，包含400余个视频分析规则，能够实现包含车辆识别、人员异常逗留、打架等安全事件的智能识别。

以平台为内部开发管理工具，对外提供AI智慧财税服务

慧算账致力于使用AI工具为中小微企业提供AI智慧财税服务，以改善并解决数字经济背景下国内财税服务市场面临的业务痛点即中小企业需记账报税、但外聘会计成本高，部分代理记账公司数字化程度低且记账服务专业性差等问题。慧算账SaaS财税服务平台集成了记账报税、知识库、智能客服与CRM等模块，采用了RPA的自动化技术与OCR、ML、KG、NLP等AI技术，针对财税服务市场的业务痛点做通用与定制化的应用开发，目前已开发出票据识别、智能记账等应用。从服务模式看，慧算账以SaaS财税服务平台为内部开发管理工具，对外输出AI智慧财税服务与工具，助力记账报税的自动化、释放人力，为中小微企业的数字化与智能化转型提供了便捷灵活的创新型财税服务。

慧算账AI智慧财税服务



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

智慧财税服务实践取得明显成效，助力客户实现数字化转型

以票据识别与记账、智能会计核算、知识图谱问答为例，慧算账提供了便捷高效的AI智慧财税服务。票据识别方面，可实现自动化的格式统一与图像质量矫正，识别出票据类型（发票、回单、交通票、费用票等），并自动导入数据信息。智能会计核算方面，可自动将文字转化为词向量、实现数据归一，并根据输入信息搭建业务模型，输出指定的结果。知识图谱方面，可自动提取问题中的关键词，更新知识存储，基于知识库回答会计问题，提升记账的专业性。从效果上看，慧算账为下游的中小企业提供的智慧财税服务覆盖数百个科目、近千个业务场景，业务自动化能力超95%，助力客户实现数字化转型；同时，慧算账也为其他代理记账公司提供AI工具，提升其记账服务的数字化与智能化水平。

慧算账AI智慧财税服务场景实践与服务效果

- 在试点区域实现记账报税1:300的人效比
- 覆盖数百个科目、近千个业务场景、自动化能力高达95%以上
- 已服务100万+中小微企业用户

↑ 产生效果

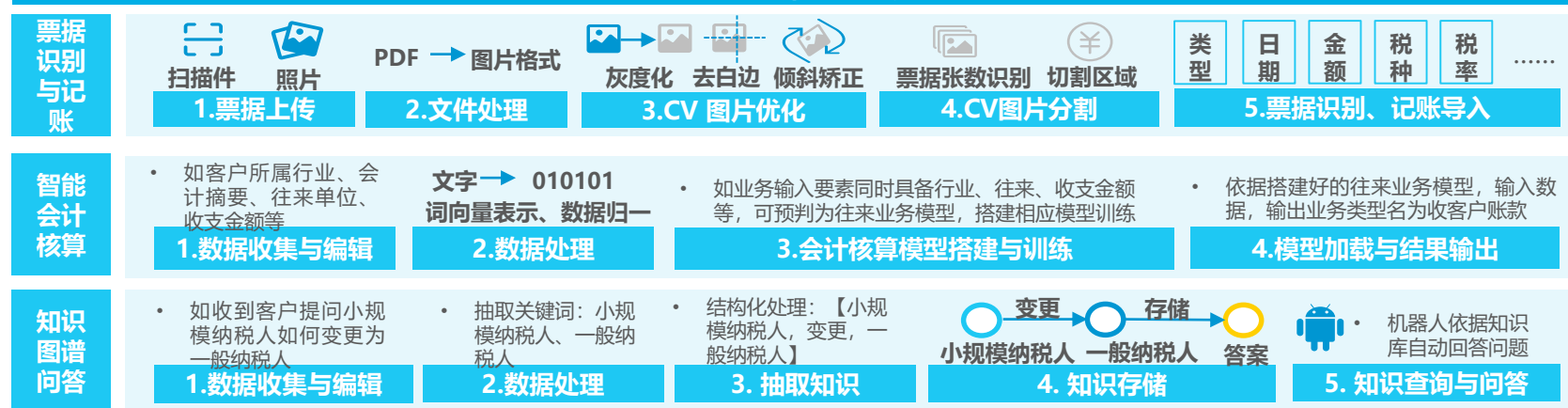
下游主要客户：中小微企业

其他客户：
代理记账公司

↑ 服务

↑ 工具

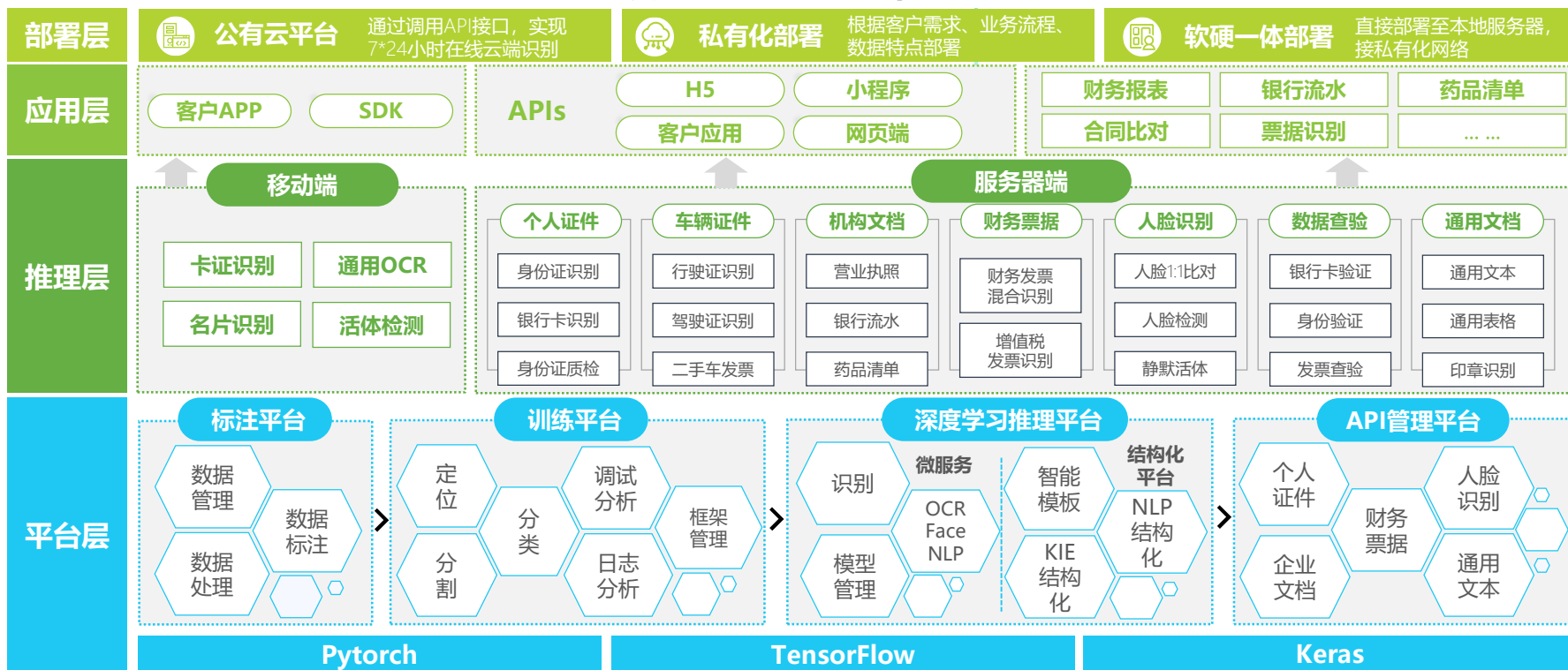
AI智慧财税服务场景实践



聚焦文字、人脸与图像识别的AI技术研究与应用开发服务商

易道博识由来自中科院、清华大学、北京大学等的多名顶尖人工智能专家共同组建，是国家级高新技术企业及专精特新企业，拥有发明专利、实用新型专利50余项，计算机软件著作权35项，商标知识产权30余个。公司致力于人工智能领域的技术研究与应用开发，基于自主研发的赛博（CyberBot）机器学习平台，实现文字识别、人脸识别、图像识别三大核心技术功能，为证券、银行、保险、互联网、汽车金融、地产多个行业量身打造AI+智能OCR识别解决方案，现已与600多家知名企业和机构建立合作。

易道博识平台全景架构图

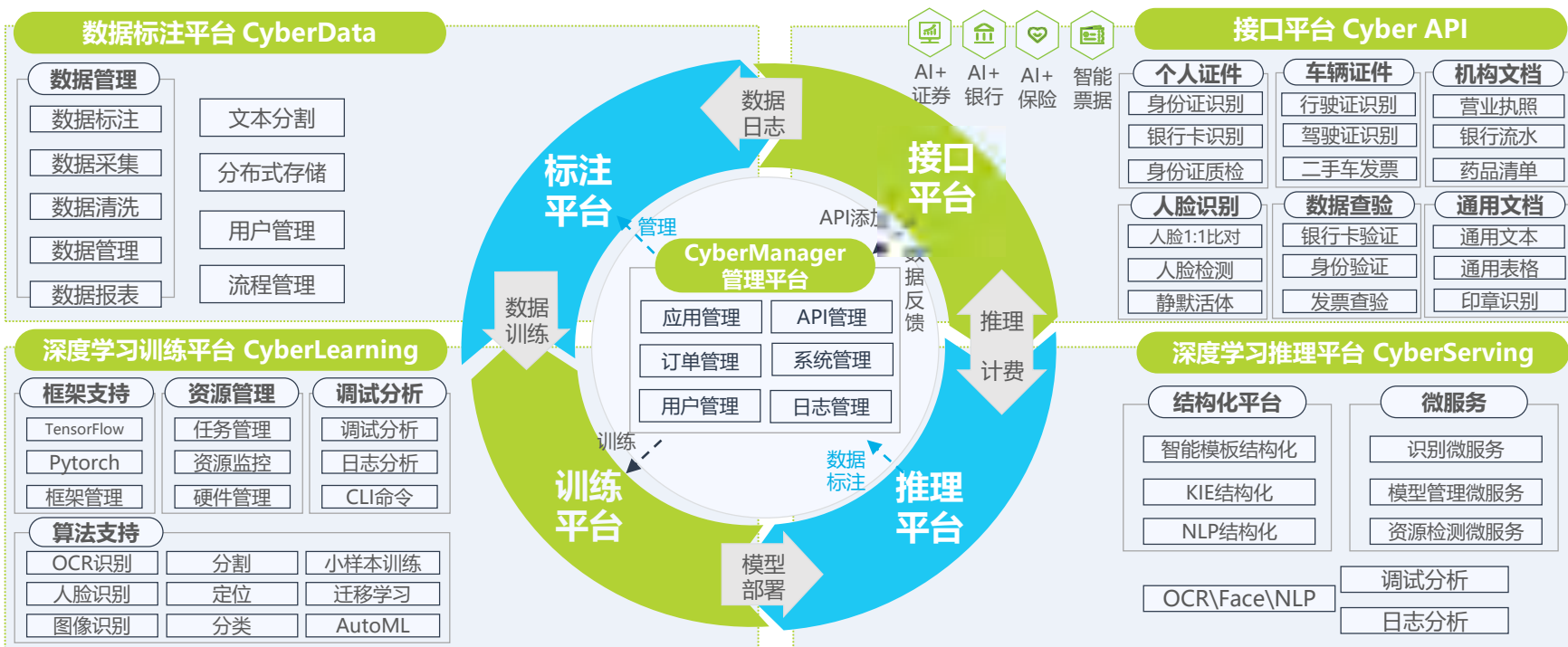


来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

以一站式机器学习训练平台为底座，打造高效的AI模型应用

赛博 (CyberBot) 学习平台是易道博识自主研发的一站式机器学习训练平台，集智能数据管理、数据标注、模型训练和模型部署应用功能于一身，提供计算机视觉、OCR和NLP等领域数据驱动模型应用的高效解决方案。该平台可有效缓解B端、G端逐渐增长的、从感知到认知多类型的AI应用模型开发、训练到部署的完整需求，输出AI技术服务能力，提高AI应用模型在各行业的渗透速率与价值空间。

赛博 (CyberBot) 学习平台图



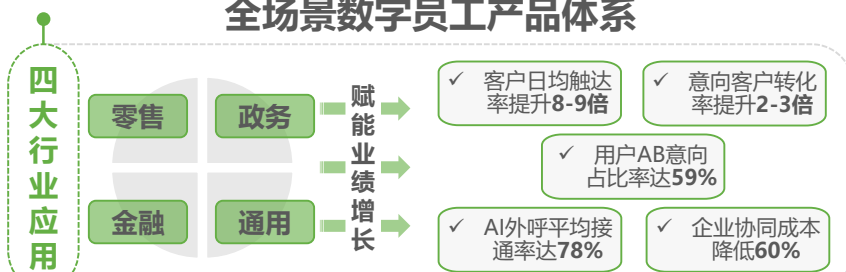
赛博平台可以根据客户需求整体部署到客户的私有化环境里，实现内部循环，一方面保证了数据安全性，一方面大大降低了编程工作量和使用的门槛、节约了AI开发时间、减轻了对专业数据科学家与算法工程师的依赖，按需柔性匹配生产。

来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

专注对话式AI，打造数智化创新应用激发政企生产力

浙江百应科技有限公司是一家专注于认知智能、对话式AI技术应用的国家高新技术企业，成立于2016年，拥有中美双AI研究院，近百项AI及大数据领域相关专利和软件著作权。百应科技以创造更美好的数智化未来为使命，基于人工智能帮助企业做长期用户经营，实现政府沟通服务、企业业务增长的数智化升级。

全场景数字员工产品体系



以数智化助力企业私域增长

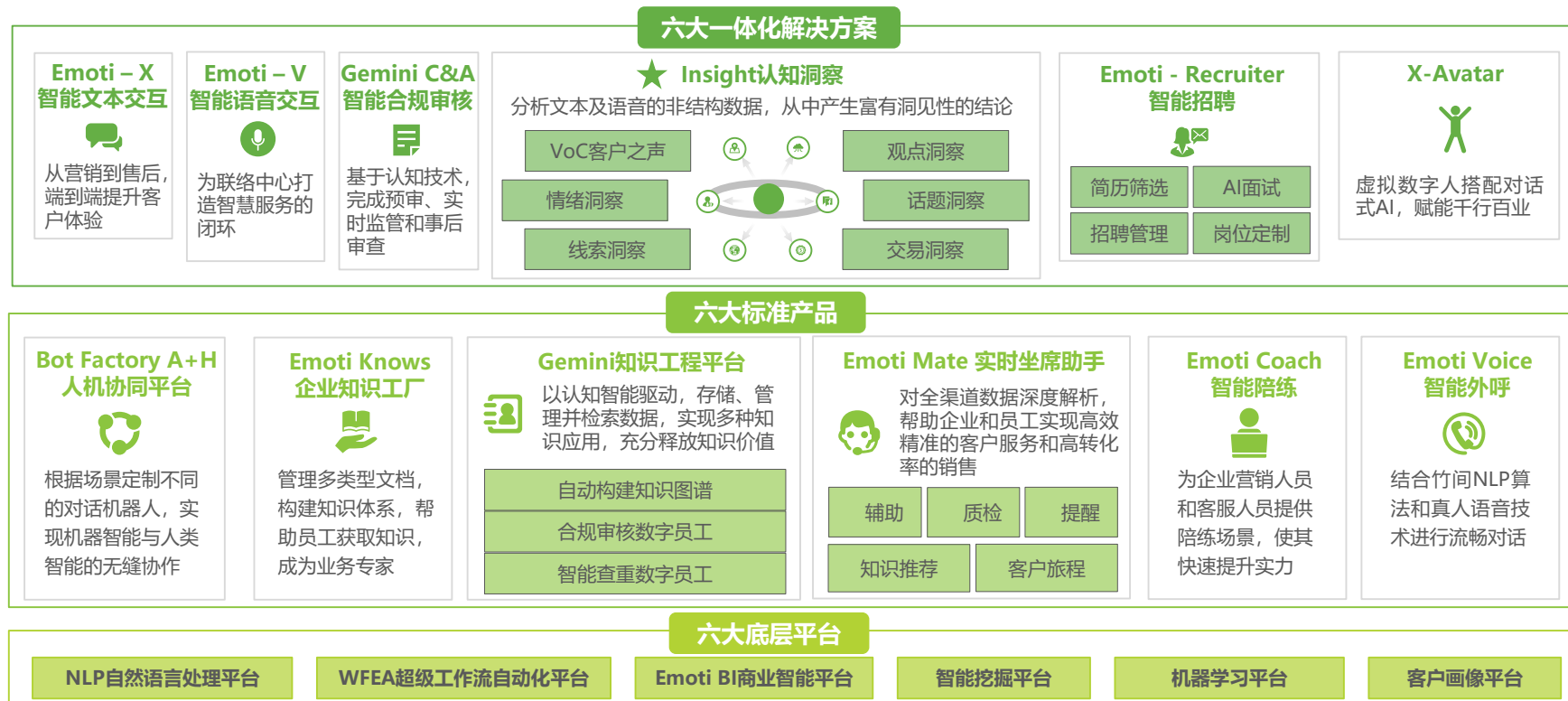


来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料研究及绘制。

坚实技术底座，标准化产品及低代码平台赋能各行业认知转型

竹间智能于2015年成立，专注于NLP赛道，以理解人类语言和情绪为目标，将AI能力整合到企业业务中，助企业实现智能化转型变革。经过近7年的不断发展，竹间智能已从具有语义及情感识别能力的对话机器人，拓展升级到基于NLP的全栈式人工智能平台，凭借高度标准化的产品，在金融、零售、制造、政务、医疗、IoT等各行各业中提供一体化解决方案。

竹间智能-产品方案体系



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料研究及绘制。

新一代情感+认知智能，升华客户体验，智推企业业务增长

面临企业在增长运营方面的业务痛点，竹间依托自研的情感及认知智能技术，赋能从前端研发到后端服务的丰富场景。通过深入的数据挖掘与分析，助力企业提升客户生命周期价值。在情感交互方面，竹间基于多模态情感情绪识别技术对人的情感情绪进行综合判断，使对话机器人能人性化地调整对话策略，进行有温度的交流；在认知智能方面，竹间凭借认知洞察服务，协助企业深刻理解客户的核心诉求，从而制定决策，同时打造真正以客户为本的智能客服3.0，再加上认知RPA、认知推荐、认知搜索等解决方案，多方位智推企业业务增长。

竹间智能 – 持续推进人机协同与认知转型



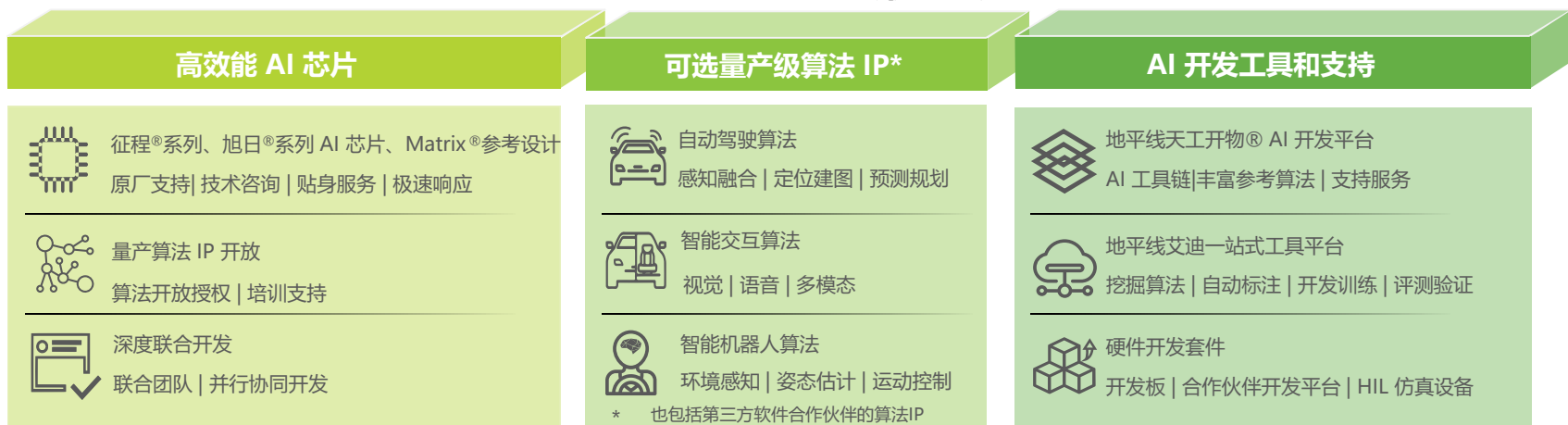
以边缘AI芯片为核心，提供高效、开放、易用的赋能服务

地平线是全球范围内边缘人工智能计算平台的优秀厂商，得益于前瞻性的软硬结合理念，公司自主研发兼具极致效能与开放易用性的边缘人工智能芯片及解决方案，面向智能驾驶以及更广泛的智能机器人应用，提供包括高效能边缘 AI 芯片、丰富算法IP、开放易用的 AI 开发平台等在内的全链路开放赋能服务。

地平线将“赋能机器，让人类的生活更安全，更美好”作为企业使命，认为智能汽车是堪比计算机诞生级别的颠覆式创新，也是人类历史上第一个真正意义上的移动智能终端，并且真实具备了可称之为机器“人”的自主行为——感知、决策、路径规划和人机交互的能力，因此，智能汽车同时开创了一个全新时代——机器人时代。随着智能汽车技术的突破和规模化产业落地，未来整个机器人的技术也会实现突破，智能汽车的感知、规划、决策、控制技术，延伸出来完全可以赋能更多的机器人场景，在此意义上来看，这是一个时代开启的序幕。

在智能驾驶领域，地平线现已推出了征程®系列车规级芯片，是目前国内唯一一家实现汽车智能芯片前装量产的企业。在面向更广泛的机器人应用领域，地平线推出旭日®系列芯片，已在智能机器人、智能大屏、智能家居等领域实现规模化落地量产，赋能合作伙伴包括小米、科沃斯、TCL等行业头部企业。

地平线产品矩阵与服务能力



来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

持续打磨软硬协同能力，已率先实现国内车规级AI芯片前装量产

地平线定位于Tier-2，面向智能驾驶领域，以技术开放、高效支撑、共同开发、灵活服务为合作宗旨，与产业链上下游所有合作伙伴建立开放共赢的合作关系，驱动全新商业价值。公司致力于将自主创新的技术、突破性产品与解决方案转化为更多生态合作伙伴的智能化产品与能力，加速终端智能汽车产品的量产落地，为消费者创造安全、美好的驾乘体验。在助力汽车智能化发展的过程中，地平线专注于打造智能汽车的“数字发动机”，基于软硬结合，协同优化的技术路线，地平线征程®系列车规级AI芯片可稳定保持着较高性能。同时，得益于自研的开放易用的AI开发工具平台以及实时安全的车载操作系统，征程芯片的强劲动力能够高效拓展应用于智能驾驶、智能交互、智能网联、智能车控等车载应用场景。作为国内唯一一家实现车规级人工智能芯片前装量产的企业，地平线在2020年正式开启中国汽车智能芯片的前装量产元年，实现从0到1的突破。截至2021年，地平线征程芯片出货量已突破100万片，并获得超过40个前装量产项目定点，携手合作伙伴实现从1到N的价值共探。

地平线赋能的部分官宣量产车型

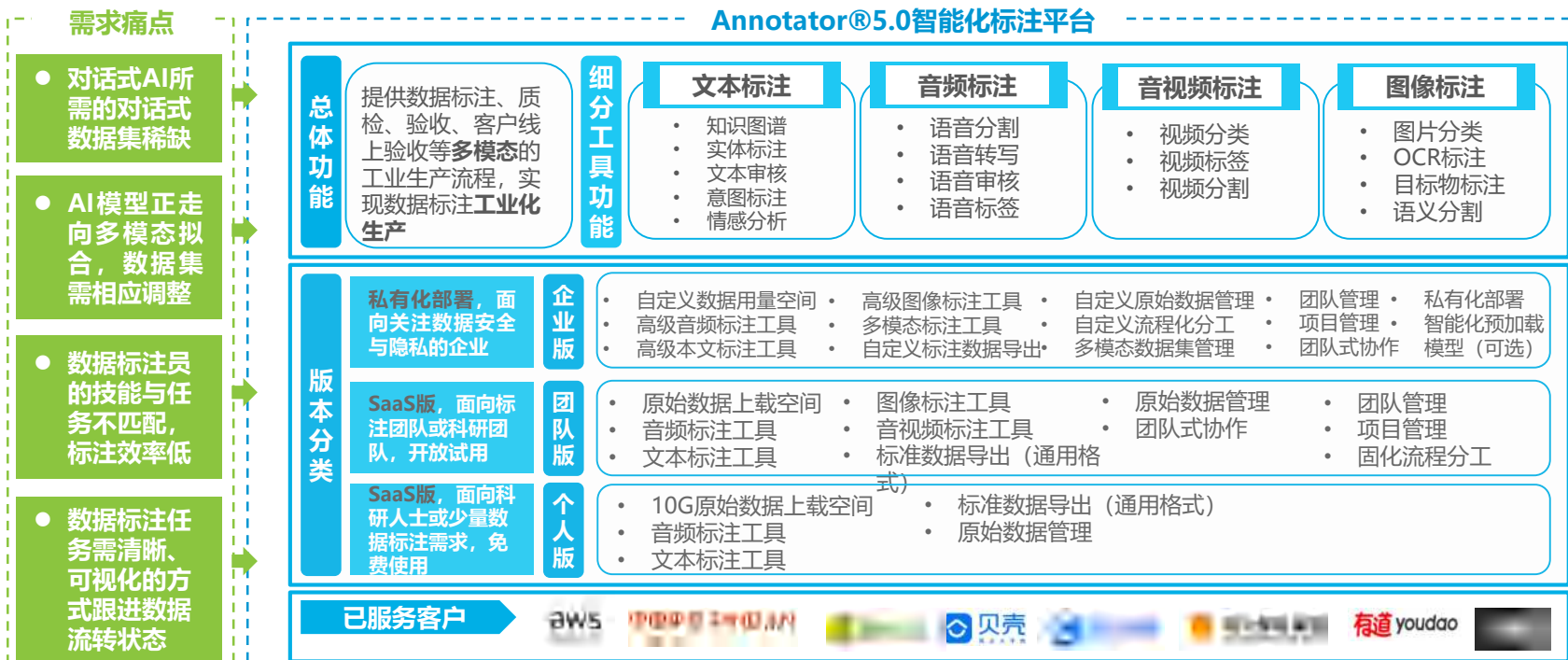


来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

多模态标注与工业化生产，助力AI数据处理“多快好省”

Magic Data是一家领先的AI数据解决方案提供商，为从事语音识别、语音合成等人工智能领域企业和机构提供数据服务，迄今已与上百家伙伴达成合作。为克服与AI数据集有关的各种需求痛点，Magic Data提供了Annotator® 5.0智能化标注平台。该平台为一站式的数据标注平台，旨在帮助企业端和以AI训练师为代表的个人端客户提供高效的AI数据标签化处理服务，助力AI数据处理实现“多快好省”，可实现文本、音频、音视频、图像等多模态标注，也可进行可视化管理，降低客户操作难度。同时，平台还进行了差异化的版本设置，分为个人版、团队版与企业版，其中企业版可灵活定制所需的标注工具。

Magic Data Annotator (安耐拓) 智能化标注平台



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

MD对话式AI数据集，让AI更合规、更自然

要想推动智能对话式AI的落地，除依靠算法技术外，还需要百倍甚至千倍以上规模的训练数据量。对此，Magic Data提供了丰富的训练数据集，且以语音对话式AI数据集为主。其数据集可从技术范围、语种类型、语言风格、对话环境、记录设备、覆盖区域、数据集种类切分出多个细分类别，有效满足对话式AI模型对数据集的细化需求，让AI更合规、更自然。并与Annotator®5.0智能化标注平台共同服务于智慧出行、智慧金融、智慧终端、智慧社交、智慧家居五大下游行业。此外，Magic Data对数据的整个生产流程实施加密与监控，服务产品通过ISO/IEC27701:2019标准认证，且采用人机协同等方式开发的数据产品，在确保数据质量核心能力的同时，也凸显了数据安全、数据多样化等显著优势。

Magic Data数据集与下游行业及数据安全隐私情况



来源：艾瑞咨询研究院自主研究绘制。

数字经济时代人工智能产业社会经济价值 1

人工智能产业的持续增长力 2

人工智能产业的供需天平 3

人工智能行业标杆企业与新锐势力 4

人工智能产业趋势展望 5

可信人工智能的重要性升级

可信AI将逐步成为行业规范化、技术商业化的关键助推器

新一代人工智能技术迅猛发展，并向社会各个领域加速渗透，这给经济和社会发展带来了新的变革性机遇，也给人类生产生活带来了深刻的变化，与此同时，科技伦理也成为了当前AI产业技术与产业应用中的“必答题”。如今，以中国、美国、欧盟为代表的AI产业领头羊均把确保AI安全、可靠、可控的可信人工智能放在了其AI伦理和治理的核心位置，发展可信人工智能正在成为全球的共识。可信人工智能的核心原则是让AI应用满足可靠、安全、可解释、隐私保护、责任明确等条件，是落实AI治理的重要实践，所遵循的可信特征与AI伦理和相关法律法规等要求一脉相承，均将以人为本作为其本质要求。AI企业作为人工智能技术产品化的主体，在可信人工智能的发展实践中正发挥着日益积极的作用，谷歌、微软、百度、京东、旷视等一批国内外企业纷纷投身其中。科技巨头们在可信人工智能上的投入除承担社会公益和行业引领的责任外，在AI商业化上面临越来越多的限制和挑战也是关键驱动因素。以可信人工智能所包含的隐私保护为例，部分AI企业在接受监管机构上市问询时，被重点要求说明其技术、业务及产品中涉及到数据应用的具体环节，相关数据来源与合规性，以及保证数据合规的具体措施等。这种自上而下的监管推动也将与企业内驱形成合力，共同推动可信人工智能的发展与实践，可信人工智能也将成为AI产业下一阶段发展的重点。

AI技术的风险与可信AI的愿景

算法安全应用风险	“黑箱”风险	数据歧视风险	责任主体界定风险	隐私泄露风险
AI技术存在脆弱和易受攻击的缺陷，使得AI系统可靠性存疑	深度学习具有高度复杂性和不确定性，人们无法理解或解释AI决策背后的原因	训练的数据存在偏见歧视导致生成的算法模型失去客观性和正当性	AI系统自动化决策受众多因素影响，使得责任主体难以界定	生物识别等信息的频繁使用使得个人隐私数据泄露的可能性增大



AI的系统稳定技术、可解释增强技术、隐私保护技术、公平性技术等

可信AI技术与特征

可靠可控、透明可释、数据保护、明确责任、多元包容



来源：艾瑞咨询研究院根据信通院《可信人工智能白皮书》等公开资料自主研究绘制。

预训练大模型的商业化

随着大模型技术的演进，其商业化路径将逐渐清晰

2021年是超大规模预训练模型的爆发之年，自2020年GPT-3横空出世，这个具有1750亿参数规模的预训练模型所表现出来的零样本与小样本学习能力刷新了人们的认知，也引爆了2021年AI大模型研究的热潮。谷歌、微软、英伟达、智源人工智能研究院、阿里、百度、浪潮等国内外科技巨头和机构纷纷展开大模型研究和探索。大模型意在打造成为变革性产业基础设施建设设施，是通过一个巨大的模型通用式的解决各个场景的AI解决方案，与弱人工智能时代为单个产品提供单个解决方案模型的运作方式有着本质上的区别，相比于传统的AI解决方案，大模型不需要针对不同场景研制层出不穷的场景模型，不需要从头开始训练，规模化的人工智能模型生产形成成本的边际效应，极大地节约了AI应用成本。作为探索通用人工智能的路径之一，AI大模型本身是一个可能产生原始创新与长期影响的领域，它的出现意味着“AI工业化”开发模式的到来。尽管现阶段大模型处于发展初期，技术难度、资源消耗和收益模式均面临着诸多挑战，但随着大模型在技术上不断地提升与演进，未来的AI大模型的商业化路径和收益将逐渐清晰，而站在巨人肩膀上的人工智能行业也会因大模型而取得更大的进步。

AI大模型的技术演进趋势与潜在商业模式

技术演进- 全链把控

- **工程化**：参数的规模不再是唯一追求点，**大规模分布式训练、并行计算、软硬件协同优化**等能力的需求催生大模型**工程化落地能力**
- **芯片化**：模型的某些**运算存储能力**如芯片一样**固化**在端侧硬件设备中，减少算力与数据调用的消耗
- **开源化**：算法体系、标准体系、基础平台、数据集、工程化测试等**全方位的开放**
- **标准化**：逐渐标准化成熟的**行业公认体系**来衡量大模型通用性、易用性
- **多领域化**：具备**不同领域**的认知性，如从NLP领域向CV领域发展

商业模式 - 多方受益

- 以模型**为底座**能力，可将模型以**出售或租售**的方式提供给科研创新中心、政府机构、行业友商、产业客户等
- 将能力**开放提供给ISV**，由ISV去开拓更多的下游客户，根据合作情况制定收费方式
- 通过**开源的方式**集合社区开发者，用众多开发者的力量解决大模型复杂的技术挑战，最终**共享成果**
- 利用大模型的泛化能力加成**自身AI产品或解决方案的商业化落地能力**

技术演进与优化进一步加快大模型商业化预期

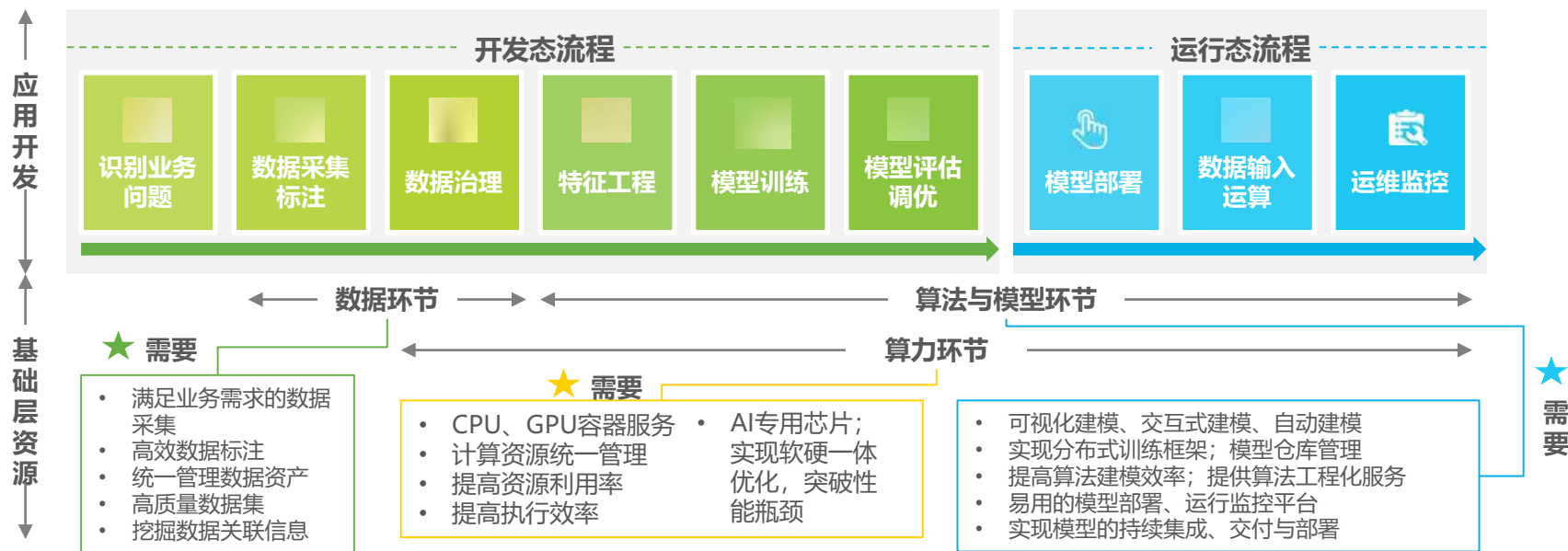
来源：艾瑞咨询研究院根据公开资料自主研究绘制。

人工智能基础层价值持续凸显

支撑各类人工智能应用开发与运行的资源

开发一项人工智能模型并上线应用大致需经历业务理解、数据采集及标注、数据治理、模型训练、模型部署与测试、运维监控等一系列流程。在该流程运行过程中，开发者往往会发现，模型运行不畅的原因正是数据、算法或算力的某一模块出现了问题，如数据集缺失或数据标准不统一、算法不贴合实际业务导致输出结果准确性差、算力资源缺失等。围绕模型针对性地调整与夯实数据、算法、算力三大人工智能基础层资源，才能缓解应用开发的痛点，加速模型的训练与推理，让AI技术更便捷有效地封装到产品中，推动产品的商业化进展，而企业已经开始逐渐意识到这一点。人工智能未来的产业方向将不仅局限于上层的应用开发，而且会愈发重视基础层的地位与价值。得到夯实与完善的基础层资源会给予局部的应用开发乃至全局的AI产业化更好更快的推动力。

AI应用开发上线流程需要人工智能基础层紧密支持



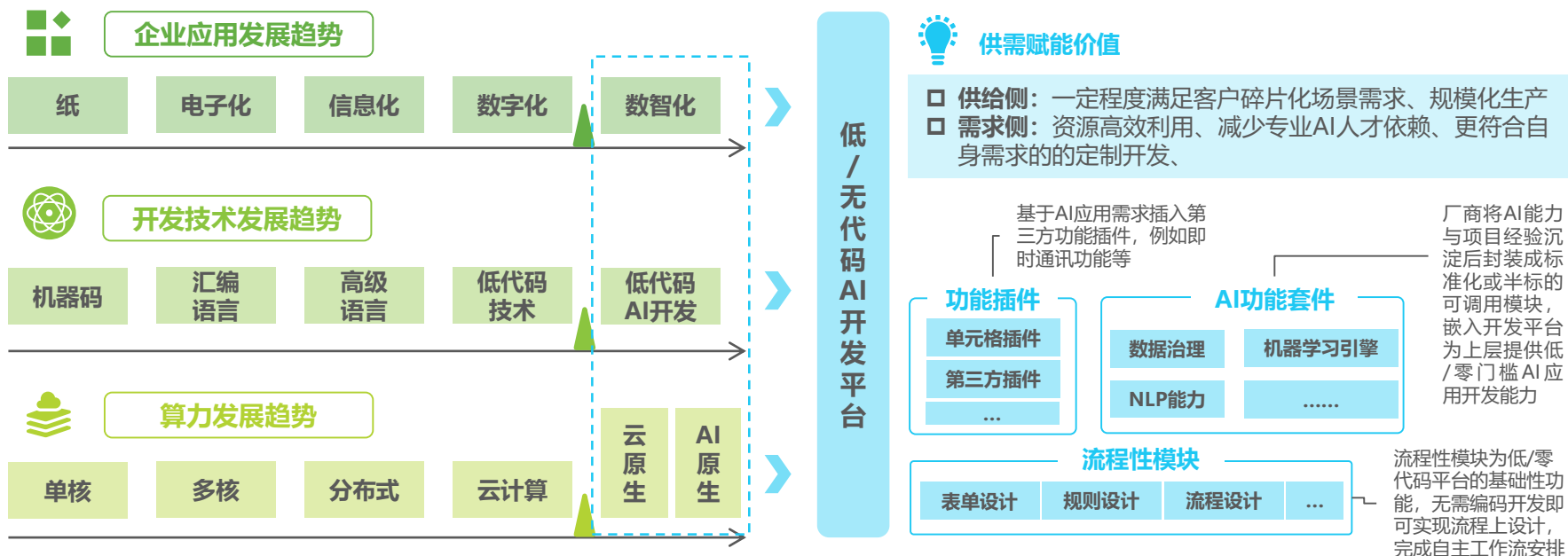
来源：艾瑞咨询研究院结合公开资料自主研究绘制。

低/零代码开发，AI落地千行百业

开创供给侧“规模生产”与需求侧“定向开发”的双赢局面

一方面，企业对垂直行业的细分场景会产生大量长尾式需求，但在高昂定制化开发成本与高性价比追求的矛盾冲突下难以被满足；另一方面，企业在数智化转型进程中，面对复杂多变的市场环境，也会诞生大量动态需求。面对碎片化、动态的需求市场，供给侧可提供低/零代码AI开发平台，为企业创造低门槛甚至零门槛的开发环境，高效敏捷地响应企业碎片化、动态化的AI应用需求。借助流程性模块、功能插件和AI功能套件等模块集合，AI应用开发将不再需要依赖专门技术人才去实现，而是逐渐从专业开发者转移到更多业务人员的手中，让代码开发回归辅助角色，人的应用需求重获主导地位，开创供给侧“规模生产”与需求侧“定向开发”的双赢局面。

低/零AI开发平台的大环境趋势与供需赋能价值



来源：艾瑞咨询研究院根据专家访谈自主研究绘制。

低/零代码开发，AI落地千行百业

未来AI应用将迈入“零门槛”开发时代

如今，面对复杂度较低、业务流程相对简单的开发需求，AI应用已经初步实现全流程可视化界面的开发操作，一只脚成功迈入“零门槛”开发时代。未来随着AI技术能力的突破与厂商在垂类业务逻辑的沉淀积累，低/零代码AI开发平台将赋能适用在更多行业及细分场景，让AI应用真正迈入“零门槛”开发时代。而当AI应用落地开发实现人人“触手可及”的时候，AI算法模型的内部可解释性、AI体系的自动化闭环迭代、AI数据的隐私安全等问题需进一步的关注与探讨。

低/零代码AI开发平台的流程预见



艾瑞新经济产业研究解决方案



行业咨询

- **市场进入** 为企业提供市场进入机会扫描，可行性分析及路径规划
- **竞争策略** 为企业提供竞争策略制定，帮助企业构建长期竞争壁垒



投资研究

- **IPO行业顾问** 为企业提供上市招股书编撰及相关工作流程中的行业顾问服务
- **募 投** 为企业提供融资、上市中的募投报告撰写及咨询服务
- **商业尽职调查** 为投资机构提供拟投标的所在行业的基本面研究、标的项目的机会收益风险等方面的深度调查
- **投后战略咨询** 为投资机构提供投后项目的跟踪评估，包括盈利能力、风险情况、行业竞对表现、未来战略等方向。协助投资机构为投后项目公司的长期经营增长提供咨询服务

关于艾瑞

艾瑞咨询是中国新经济与产业数字化洞察研究咨询服务领域的领导品牌，为客户提供专业的行业分析、数据洞察、市场研究、战略咨询及数字化解决方案，助力客户提升认知水平、盈利能力和综合竞争力。

自2002年成立至今，累计发布超过3000份行业研究报告，在互联网、新经济领域的研究覆盖能力处于行业领先水平。

如今，艾瑞咨询一直致力于通过科技与数据手段，并结合外部数据、客户反馈数据、内部运营数据等全域数据的收集与分析，提升客户的商业决策效率。并通过系统的数字产业、产业数据化研究及全面的供应商选择，帮助客户制定数字化战略以及落地数字化解决方案，提升客户运营效率。

未来，艾瑞咨询将持续深耕商业决策服务领域，致力于成为解决商业决策问题的顶级服务机构。

联系我们 Contact Us

400 - 026 - 2099

ask@iresearch.com.cn



企业微信



微信公众号

法律声明

版权声明

本报告为艾瑞咨询制作，其版权归属艾瑞咨询，没有经过艾瑞咨询的书面许可，任何组织和个人不得以任何形式复制、传播或输出中华人民共和国境外。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。

免责条款

本报告中行业数据及相关市场预测主要为公司研究员采用桌面研究、行业访谈、市场调查及其他研究方法，部分文字和数据采集于公开信息，并且结合艾瑞监测产品数据，通过艾瑞统计预测模型估算获得；企业数据主要为访谈获得，艾瑞咨询对该等信息的准确性、完整性或可靠性作尽最大努力的追求，但不作任何保证。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的观点均不构成任何建议。

本报告中发布的调研数据采用样本调研方法，其数据结果受到样本的影响。由于调研方法及样本的限制，调查资料收集范围的限制，该数据仅代表调研时间和人群的基本状况，仅服务于当前的调研目的，为市场和客户提供基本参考。受研究方法和数据获取资源的限制，本报告只提供给用户作为市场参考资料，本公司对该报告的数据和观点不承担法律责任。

为商业决策赋能
EMPOWER BUSINESS DECISIONS

iResearch

艾 瑞 咨 询