

# “十五五” 时期

## 我国通用人工智能产业发展趋势研究

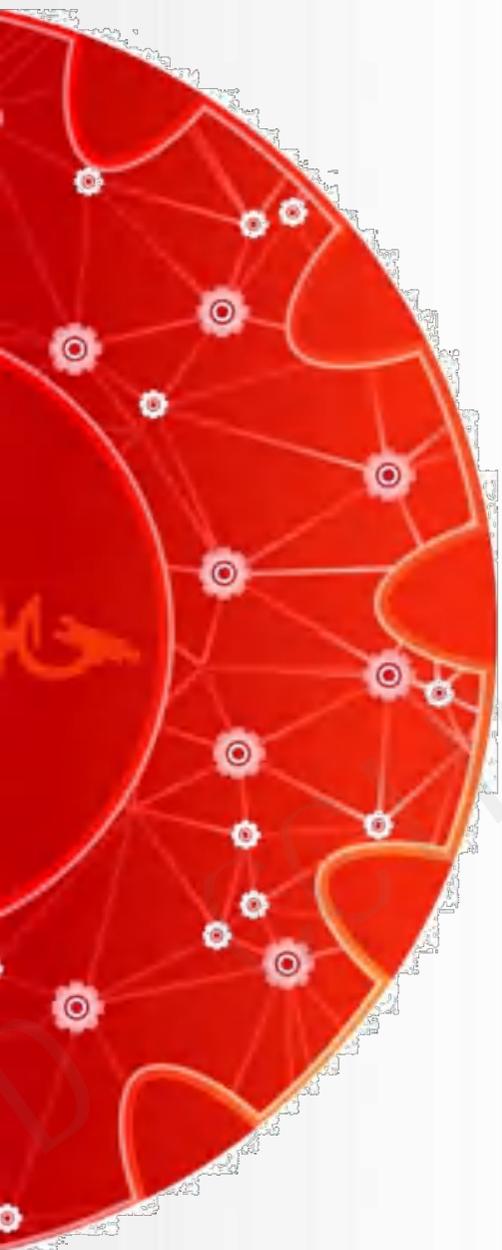
中国电子信息产业发展研究院

电子信息研究所

二〇二五年四月

# 目录

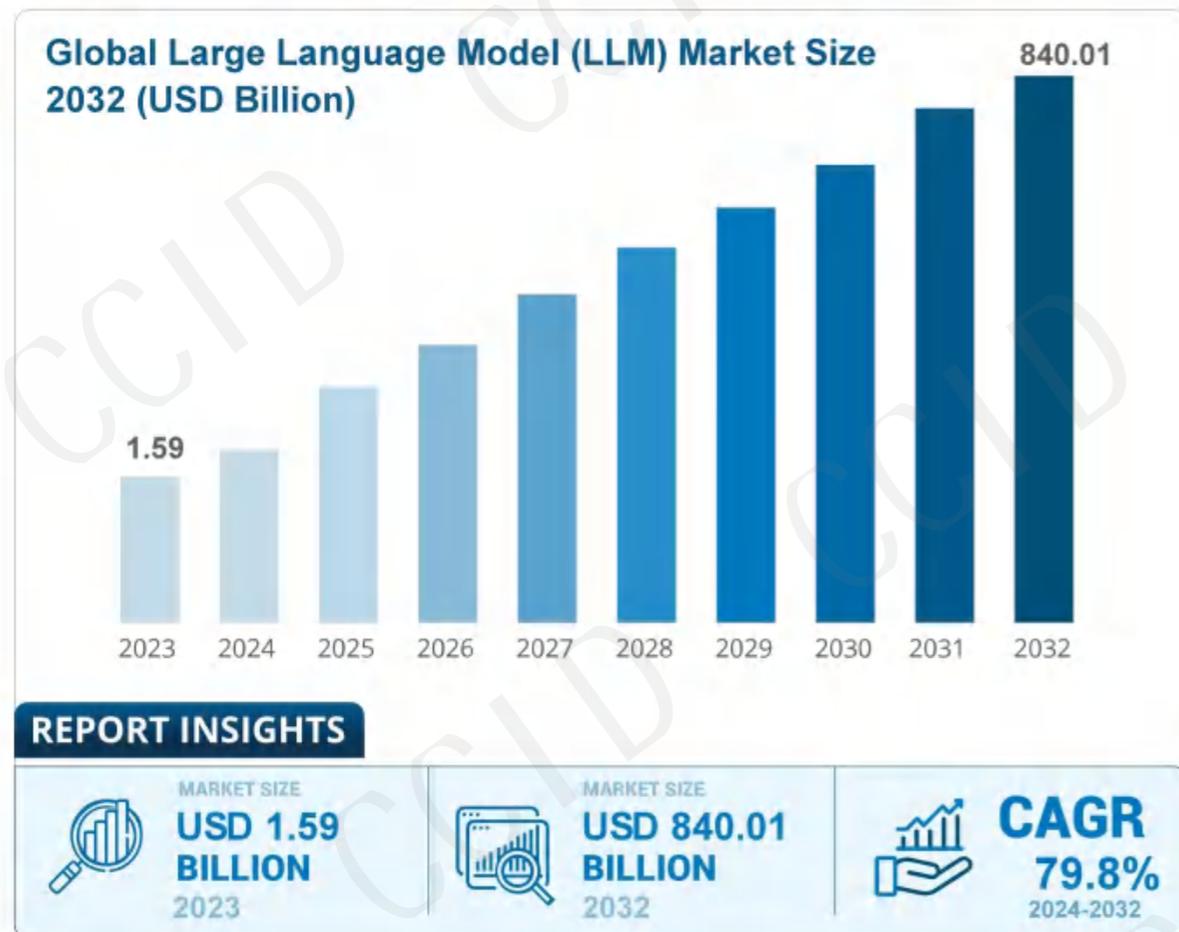
- 通用人工智能产业发展现状
- 核心技术迭代演进
- 融合应用发展趋势
- 竞争格局演变
- 产业发展路径
- 重大挑战



# 一、通用人工智能产业发展现状

## 全球产业发展现状

近年来，随着生成式人工智能技术的逐渐成熟与广泛应用，全球大模型市场规模迅猛增长。根据市场研究机构数据，大型语言模型（LLM）的市场规模在2023年的价值约为15.9亿美元，预计到2032年将达到840.1亿美元，年复合增长率达到79.8%。



数据来源：Business Research INSIGHTS

各国政府高度重视人工智能大模型，围绕人工智能关键环节加强政府投资，促进产学研合作，并强调全球对话，加强人工智能治理的国际合作。

国际组织/国家/地区	举措	概括
	《关于发展包容、可持续的人工智能造福人类与地球的声明》（即《巴黎人工智能宣言》）	承诺以“开放”“包容”和“道德”的方式发展人工智能技术，呼吁加强人工智能治理的协调，倡导全球对话，并呼吁避免市场集中，以提升人工智能技术的可及性。
	“星际之门” AI 投资项目	在未来四年内在美国各地建设价值5000亿美元的人工智能数据中心和绿色能源生产基地
	Invest AI 计划	拟动员筹集总计 2000 亿欧元，建设四个AI超级工厂，支持欧洲AI初创企业及基础设施建设
	人工智能机遇行动计划	将斥资逾1亿英镑启动九个新的人工智能研究中心
	加强人工智能和半导体产业基础框架	将在2030财年前提供至少10兆日元（约650亿美元），支持半导体和人工智能产业发展

数据来源：网络公开资料，赛迪智库整理，2025年3月

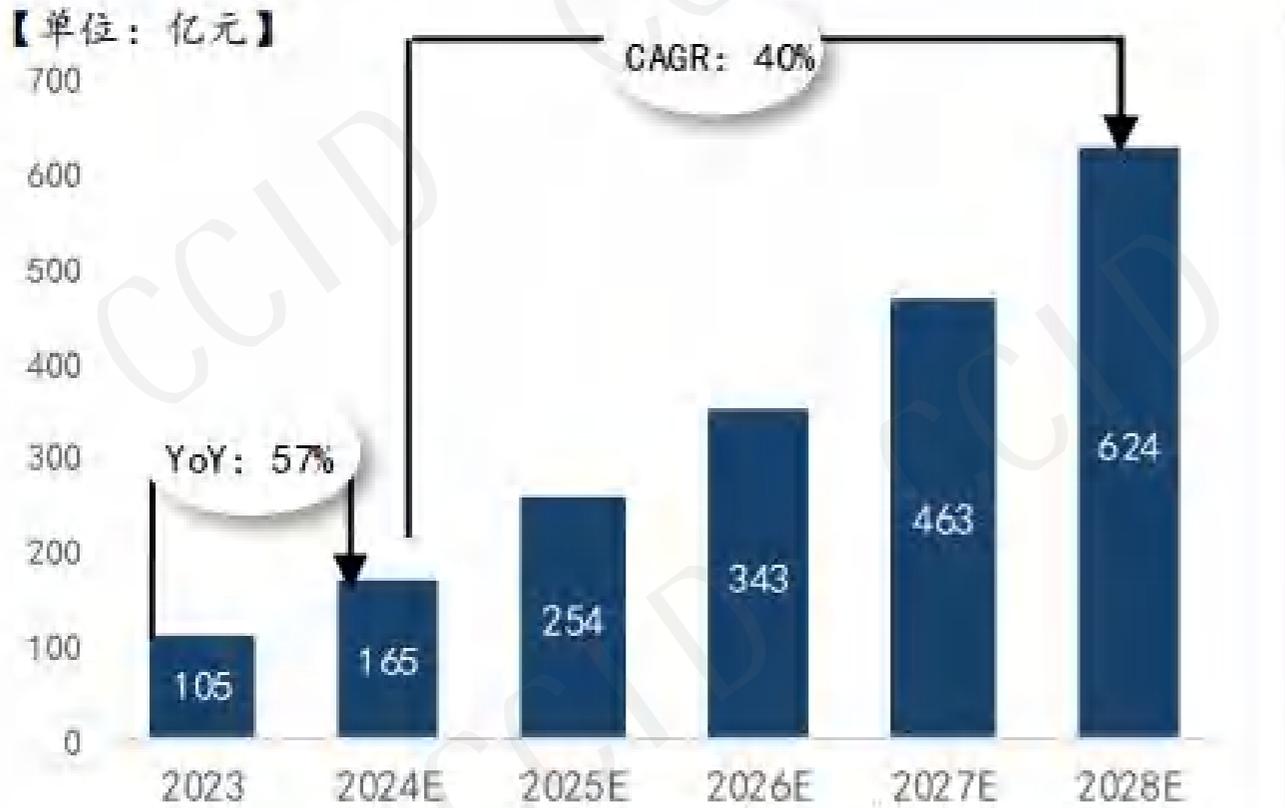
## □ 我国产业发展现状

□ 近年来，我国人工智能产业呈现出蓬勃发展的态势，根据市场研究机构数据，2024年中国AI大模型市场规模达到165亿元，预计到2028年市场规模将达到624亿元，复合增长率为40%。

□ 我国对于大模型行业整体秉持包容审慎的态度，大模型相关政策的颁布自2024年起呈现密集态势。

□ 中央及各部委AI政策重在顶层设计和推广典型应用，地方AI政策主要强调AI技术的落地应用，引导地方传统产业实现转型升级等。

中国行业大模型市场规模分析，2023-2028年



图片来源：Frost & Sullivan

政策名称	发布时间	重点应用场景
陕西省加快推动人工智能产业发展实施方案 (2024-2026年)	2024.05	加快大模型与智能软硬件、智能机器人、智能无人机、智能网联汽车等深度融合。
广东省关于人工智能赋能千行百业若干措施	2024.05	手机、计算机、家居、机器人等8大门类智能终端产品，以及制造、教育、养老等应用领域
湖南省人工智能产业发展三年行动计划 (2024-2026年)	2024.09	布局智能制造、音视频、智慧政务、智慧家居、智慧金融、智慧医疗、智慧交通、智慧能源等垂直领域行业大模型，加快人工智能赋能原材料、装备制造、电子信息、特色轻工、绿色食品加工等重点行业
河南省人民政府办公厅关于印发河南省推动“人工智能+”行动计划 (2024—2026年) 的通知	2024.10	实施医疗、教育、科研、工业、农业、文化和旅游、城市管理、生态保护、防灾减灾等重点行业应用示范，探索人工智能在能源、金融、人力资源、消费等行业多元化应用，形成人工智能行业应用新生态。
山东省人工智能产业科技创新行动计划 (2025—2027年)	2024.12	重点支持在智能制造、智慧政务、智慧家庭、智慧海洋等领域打造标杆性垂域大模型产品和服务。
上海市人民政府办公厅印发《关于人工智能“模塑申城”的实施方案》的通知	2024.12	打造智能终端、科学智能、在线新经济、自动驾驶、具身智能等关键领域生产力工具，聚焦金融、制造、教育、医疗、文旅、城市治理等重点行业加速应用赋能。



## 二、核心技术迭代演进

AI专用芯片和量子计算的突破将推动计算硬件实现高效能、低功耗和绿色化的跨越式发展。

## 01

- 异构计算将进一步深化，更多类型计算单元会被集成。
- 计算单元之间的通信和协同机制将更加优化，硬件架构会围绕异构计算进行重新设计，开发出更高效的异构计算软件框架和编程模型。
- 通用人工智能在面对复杂任务时，能更灵活、高效地调用不同计算资源。



### 1.异构计算深度融合

## 02

- 实时处理和低延迟响应的需求会不断提升，边缘计算节点的算力将不断增强。
- 更多的终端设备如智能手表、智能家电等也会具备一定的边缘计算能力。
- 建立更完善的云边协同架构和管理机制，实现云计算与边缘计算的无缝衔接。



### 2.边缘计算持续拓展

## 03

- 量子比特稳定性、可扩展性和量子纠错技术可能会取得关键突破。
- 量子计算的应用场景会不断拓展，从科研领域逐渐向金融、医疗、能源等通用人工智能的实际应用领域渗透。
- 与经典计算硬件形成深度融合，用于解决特定的AI优化问题，从而为AGI提供更强的算力支持。



### 3.量子计算加快崛起



01

## 数据质量大幅提升

数据质量管理成重点，出现更先进的数据清洗、标注和验证技术，建立完善的数据质量标准和评估体系。

02

## 跨领域数据融合加快

打破数据壁垒，建立统一数据标准和共享平台，实现多领域数据融合，多模态数据融合技术不断发展。

03

## 合成数据应用增长

对真实数据采集成本高、隐私保护难等问题，合成数据广泛应用，通过生成对抗网络等技术合成高质量模拟数据，用于模型训练和优化，解决隐私和安全问题。例如，金融行业利用合成数据生成虚拟客户交易记录，用于训练反欺诈模型，既保护了客户隐私，又提高了模型的准确性和泛化能力。

04

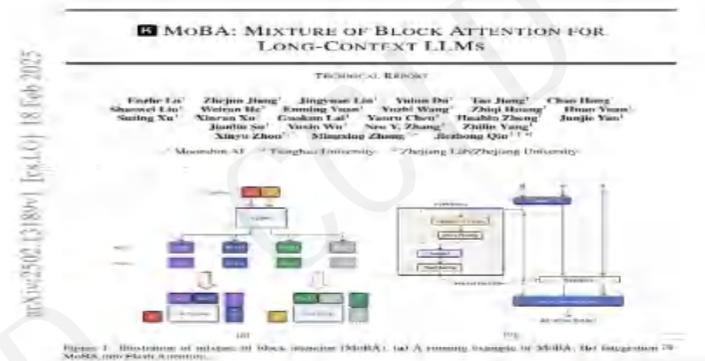
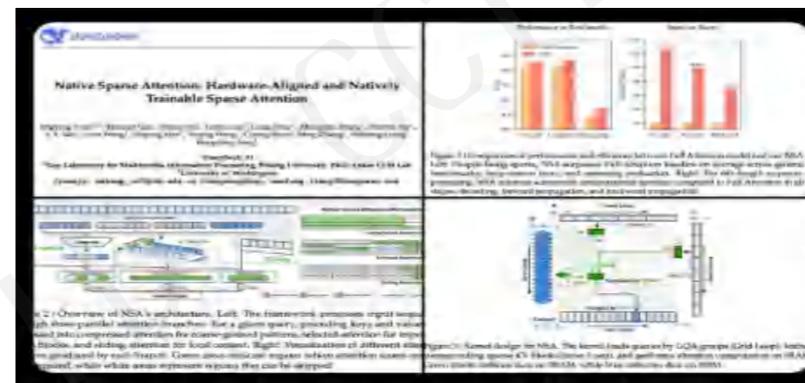
## 数据安全与隐私保护加强

研发更先进的加密技术、零知识证明等隐私保护技术，政府和行业出台更严格的数据安全法规和标准。例如，欧盟的《通用数据保护条例》（GDPR）为数据安全和隐私保护设定了严格的规范，促使企业加大在数据安全技术方面的投入。

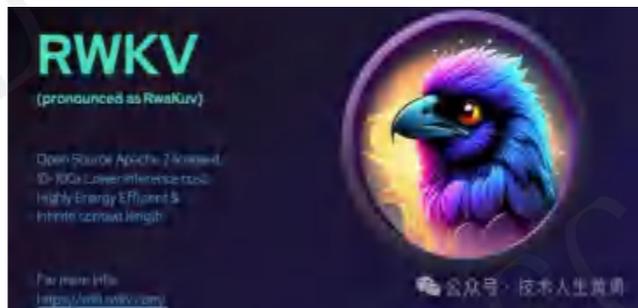
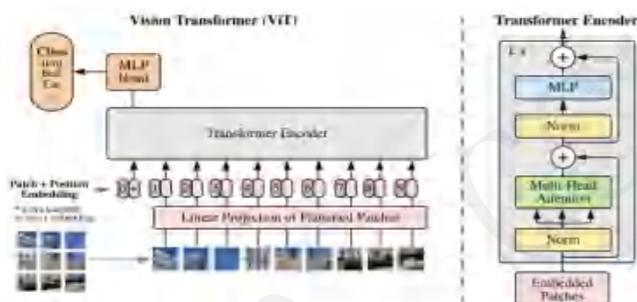


模型在规模与效率间实现新的平衡，从“更大”向“更智能”转变，探索轻量化模型与高效算法成为研究热点。

- **高效注意力机制改进。** 继续优化稀疏注意力机制，如探索更智能的稀疏模式，使模型能自适应地选择关键信息进行关注，降低计算成本的同时提高对不同任务和数据的处理效率。研究多尺度注意力机制，让模型在不同粒度上捕捉信息，增强对复杂场景和多样化数据的理解。



- **混合架构创新。** 将 Transformer 架构与其他如CNN循环神经网络RNN等架构相结合，充分利用 CNN 对局部特征的提取能力、RNN 对序列信息的处理能力以及 Transformer 的长序列建模和并行计算优势，使模型能更好地处理多种类型的数据和任务，提升在图像、视频、语音等多领域的通用性。



- **模型训练和优化技术进一步提升。** 分布式训练将更加普及。未来会进一步优化分布式训练算法和架构。强化学习与大模型融合更加深入，模型能够在与环境的交互中不断学习和优化策略。模型压缩和量化技术将不断发展，进一步降低模型的存储和计算成本，使其能够更高效地部署在各种设备上。研究更先进的量化方法，将模型参数量化为低精度数据类型，降低计算量和存储需求，使模型能够更灵活地部署在不同的设备和场景中，增强通用性。



## ■ 联邦学习算法持续优化

- 针对数据的非独立同分布 (Non - IID) 特性, 会有更先进的算法被开发出来。
- 通过更智能的权重分配策略, **自适应地调整不同节点数据对全局模型的贡献**。例如, 对于数据量少但数据特征独特的节点, 给予更高的权重, 使全局模型能更好地融合各方数据特点, 提升在复杂数据场景下的泛化能力。
- 为降低通信开销, 新的压缩与编码技术将被应用于联邦学习。如采用稀疏矩阵编码, **只传输关键的模型参数, 减少冗余信息传递**, 在不影响模型性能的前提下, 显著提升通信效率

## ■ 认知架构与类脑智能模拟加快发展

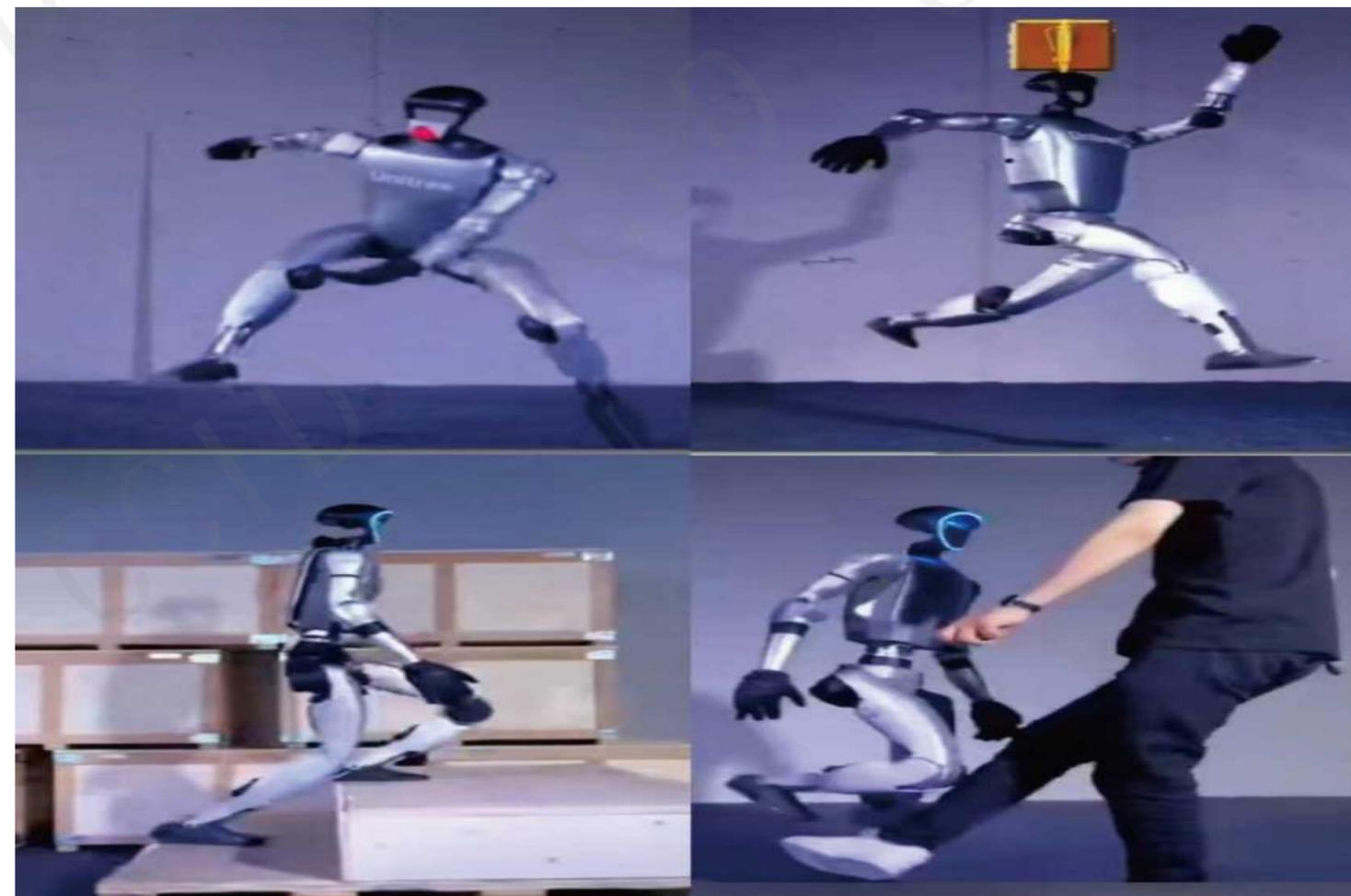
- 未来研究将聚焦于如何更准确地模拟人类认知的动态性和灵活性。新的认知架构将通过引入更**灵活的注意力分配机制和元认知控制模块**来模拟人类认知过程。通过对大脑神经科学研究成果的深入挖掘, 将**大脑中不同区域的功能和交互机制融入认知架构**中, 使认知架构更接近真实大脑的工作方式。
- 未来**神经形态芯片的集成度**将进一步提高, 能够模拟的神经元数量将呈指数级增长。
- **硬件与软件的协同优化**也将成为趋势, 开发适配神经形态硬件的编程语言和开发工具, 提高系统的编程效率和应用开发的便捷性。

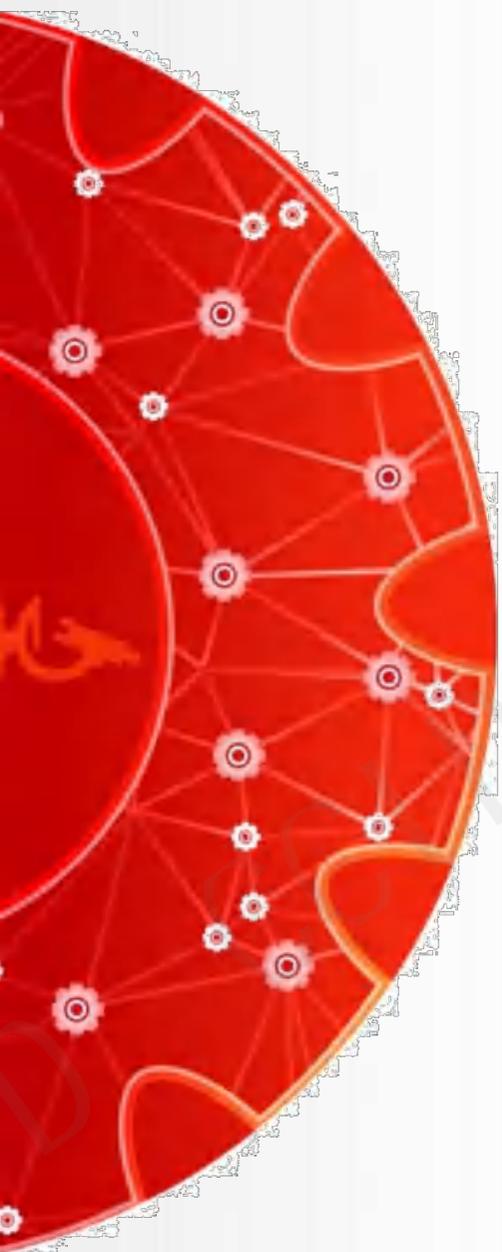
## ■ 智能体的决策和学习机制将迎来显著变革

- **深度强化学习**使智能体能够在与环境的持续交互中，通过不断试错优化决策策略，以最大化长期累积奖励。
- 元学习则赋予智能体“**学会如何学习**”的能力，让其能快速适应新任务和新环境。
- **知识图谱技术**将深度融入智能体架构。知识图谱以结构化形式描述现实世界中实体及其关系，为智能体提供丰富的先验知识。智能体在决策和学习过程中，可借助知识图谱进行推理和语义理解，避免仅基于数据表面特征进行决策。

## ■ 具身智能感知与控制技术革新。

- 感知层面，传感器技术将持续升级。高分辨率、低功耗且**具备多模态感知能力的传感器**将大量涌现。例如，新型视觉传感器不仅能捕捉更清晰、细致的图像信息，还可融合红外、深度等多种感知维度，为智能体提供更全面的环境视觉信息。
- 控制技术方面，基于模型预测控制（MPC）与深度学习的**混合控制策略**将得到广泛应用。MPC 通过对系统未来状态的预测，提前规划控制动作序列，以优化系统性能并满足约束条件。深度学习则可对复杂、难以精确建模的系统动态进行学习和补偿。
- **软体机器人技术**的发展将为具身智能带来新的机遇。新型软体材料的研发与应用将推动软体机器人在医疗康复、灾难救援等领域的广泛应用。





### 三、融合应用发展趋势

## AI+工业制造



## AI+金融服务



中国平安利用图神经网络技术，将反欺诈识别准确率提升至99.7%，误报率降低80%

富国基金通过AI投顾工具使客户资产配置匹配度提升35%，客户留存率增加22%

安徽建行开展“AI+金融场景”联合研究，助力金融创新和生态银行转型。

浦发银行的数字化劳动力体系量产了财富规划师、数字审核员、AI培训师等十多位数字岗位角色。

**破解行业痛点**

- 提升风险管理能力
- 优化客户服务体验
- 推动业务创新拓展
- 降低运营成本

**AI 技术重塑金融服务流程**

- 智能投顾与财富管理精细化
- 智能客服与营销个性化升级
- 智能风控全面强化

**产业融合推动金融融创新生态**

- 金融与科技深度融合
- 跨行业金融服务拓展

**绿色金融与可持续发展**

- AI 助力绿色金融发展
- 可持续金融投资决策优化

## AI+医疗服务



深度学习引领诊断革新  
多模态融合整合信息  
大模型拓展应用边界

辅助诊断精准高效  
健康管理个性化  
远程医疗跨越地域

科技巨头引领布局  
医疗企业深度融合  
新兴企业创新突破

多元技术创新

全面渗透医疗环节

多方发力推动发展

- 前景展望**
- AI 技术深度融合生产核心环节**
    - 生产流程智能化全面升级
    - 柔性生产能力显著增强
  - 产业生态协同创新加速**
    - 产学研用深度融合
    - 产业链上下游协同发展
  - 绿色制造与可持续发展**
    - 能源管理智能化
    - 资源循环利用创新

- 技术革新** 超大规模医疗专用大模型崛起  
量子计算赋能AI医疗
- 应用拓展** 个性化医疗全方位覆盖  
智能医疗助手成医疗服务标配
- 产业协同** 医疗、科技、保险等跨界融合构建AI医疗生态  
医疗资源将实现更高效的优化配置



## AI+教育教学

个性化学习支持		智能教学辅助		沉浸式学习体验	
学习计划	错题分析	智能备课	课堂管理	教学场景再现	科学实验模拟
测评管理	智能问答	智能批改	智能出卷	艺术创作沉浸	自然生态探索

### 多元技术融合

- 大数据提供丰富资源
- 云计算保障校园算力支撑
- 物联网实现教学设备与环境连接

### 教育资源均衡化推进

- 视频编码技术将教学视频进行高效压缩
- 自适应学习技术实时反馈学习状态，动态调整课程内容，提供适配教育资源

### 伦理规范逐步完善

- 加密技术对学生个人信息进行存储传输
- 用数据清洗技术对训练 AGI 算法的数据进行预处理，去除数据中偏差与噪声

- **教育终端产品**智能化升级加快。市场规模将迅速扩张。智能学习设备，如平板电脑、学习机等，搭载 AGI 后，功能将从简单的内容呈现向智能交互转变。
- **教育行业生态**更加丰富。学校与企业合作更加紧密，企业将深度嵌入学校教学体系，形成产学研一体化的良性循环，构建开放、多元、高效的教育新生态。
- **人才培养模式**加速转型。学校将更加注重培养学生与 AGI 协同能力，开设相关课程，让学生学会利用 AGI 工具进行知识探究、问题解决。

## AI+交通运输



实时收集并分析来自交通摄像头、传感器、车载设备以及其他物联网终端的海量数据，通过深度推理和复杂算法，自主做出高效的交通管理决策。

AGI 的发展将进一步推动交通工程、信息技术、通信网络、数据分析等多个学科领域之间的深度融合与协同创新。



辅助自动驾驶系统更精准地识别和理解复杂多变的交通场景，包括不规则的道路状况、其他交通参与者的异常行为以及突发的紧急情况。

收集和分析用户的历史出行数据、当前位置信息、出行目的以及实时交通状况等多源数据，AGI 能够为每一位用户量身定制出行方案。

- **市场规模方面**，传统交通企业为提升运营效率、优化服务质量，会积极引入 AGI 技术进行数字化转型，在智能交通管理系统升级、自动驾驶研发投入等方面产生大量需求。
- **技术融合方面**，5G6G 高速率、低延迟的通信环境使 AGI 能够实时获取车辆、道路等全方位的动态信息，为自动驾驶车辆提供实时路况更新、远程驾驶支持等服务。
- **应用场景方面**，在低空交通领域，随着无人机配送、低空出行等业务的兴起，AGI 将发挥重要作用。

## AI+政务服务

智能民生服务	个性化政策推送	终身教育服务
	政策制定与评估	环保与可持续发展
行政流程优化	智能审批系统	智能文档处理与管理
	智能客服咨询	政务数字人

广泛应用 AGI 技术，实现民众与政务系统智能交互的全面革新

根据民众个人信息、历史办事记录、偏好等为量身定制个性化政务服务

01. 智能交互全面升级

02. 个性化服务成为热点

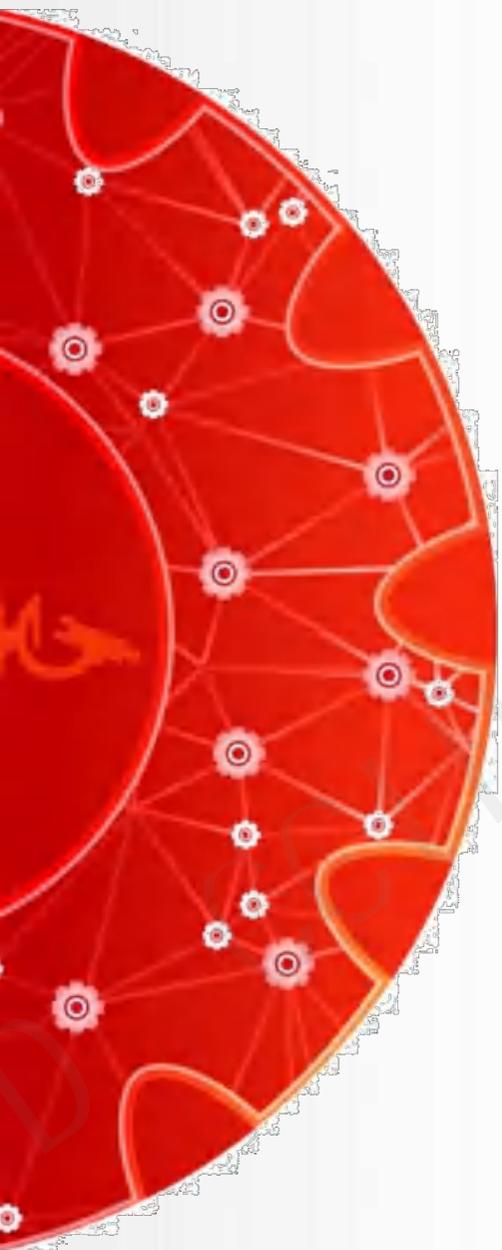
03. 决策科学化精准化

04. 拓展服务场景

为政府决策提供强大数据支持和智能分析工具

打破传统政务服务场景的局限

- **实现极致便捷交互体验**。民众与政务系统间的交流将趋近于人与人之间的自然对话模式。
- **推动行政流程智能化变革**。AGI 能够对整个行政流程进行全面梳理与深度优化，识别出繁琐与冗余环节，提出精简方案，减少人工干预与中间流程，降低行政成本，提升政府运行效能。



## 四、竞争格局演变

## 01.技术竞争

- 加速向**以强大逻辑推理能力为重要突破点**，同时兼具多模态融合、具身智能等多元综合能力的方向跃升。
- 未来生成式 AI 仍将是通用人工智能发展的重要组成部分，不断提升**生成的质量和效率**等。
- 未来通用人工智能对逻辑推理能力的重视和需求将不断增加。
- 未来的通用人工智能需要将**生成、推理、感知、交互等多种能力进行融合和协同**发展，形成一个更加全面、智能的系统。

## 03.商业模式

- 商业模式方面**开源与闭源模型并存发展、交叉融合、优势互补**的格局尤为显著。
- 开源模型凭借其独特的优势，将吸引大量开发者踊跃参与，从而催生出繁荣的开源社区和生态系统，有力推动技术的快速传播与创新。
- 闭源模型在安全性、性能优化和商业价值挖掘方面展现出显著优势，企业会基于自身实际需求和战略规划，审慎选择不同的模型类型。
- 开源与闭源模型将在**技术创新、应用拓展、商业合作等环节中相互补充、协同发展**。

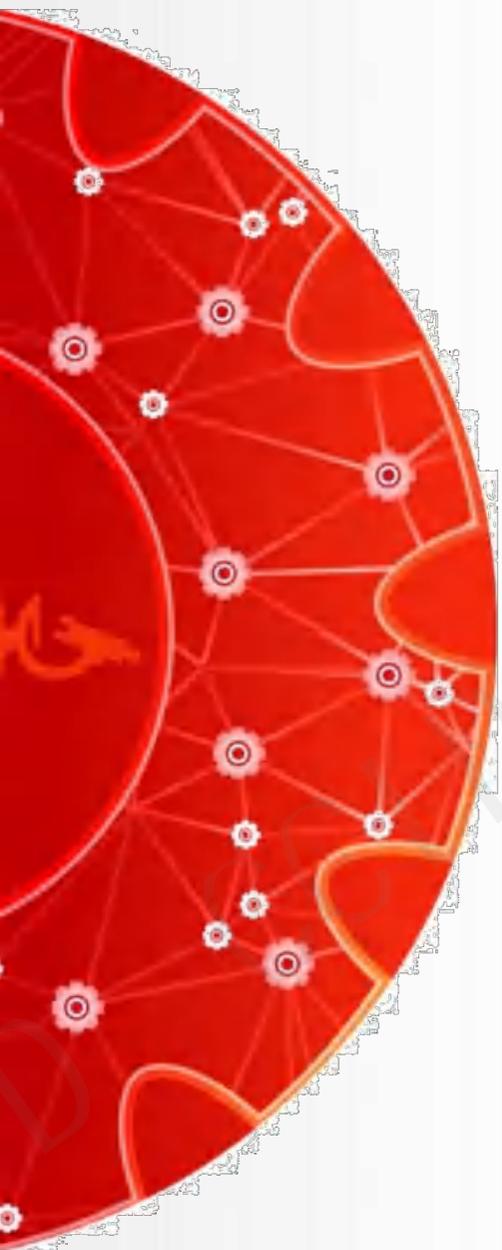


## 02.企业竞争

- 从科技巨头凭借资本、数据与规模优势主导竞争，加速向**初创企业创新驱动与科技巨头资源整合同台竞争**的方向转变，催生更为多元活跃的竞争态势。
- 科技巨头凭借**深厚的资金实力、海量的数据资源以及顶尖的人才储备**，在基础大模型和通用技术研发方面占据着主导地位，并持续不断地拓展业务边界。
- 初创企业则另辟蹊径，聚焦特定领域或细分场景，通过**技术创新和定制化服务，全力打造差异化竞争优势**，与巨头形成互补或合作关系。

## 04.国际竞合

- 在国际竞争合作中找到平衡、发挥优势、实现共赢是各主要国家及地区需要面对和解决的重要课题。
- 在通用人工智能领域，**国际合作与竞争并存的局面是由该领域的特点以及全球发展的需求所共同决定的**。
- 如伦理道德层面，算法偏见、数据隐私侵犯、AI自主决策的责任界定等，这些问题跨越国界，影响着全球人类的利益和价值观。
- AGI是当今科技领域的前沿和制高点，各国围绕技术、产业、人才开展激烈竞争。
- 特别是技术领域，**率先取得技术突破的国家或企业将在全球市场中获得巨大的竞争优势**，不仅能够吸引更多的投资和人才，还能在相关产业中占据主导地位，引领行业发展方向。



## 五、产业发展路径

## 政策引领

### 政策引领，扶持与激励多措并举

- **政策引导资源聚焦：**制定相关政策，引导资金、人才等资源向通用人工智能领域聚集。
- **政策激励创新氛围：**激励企业加大在 AGI 技术研发方面的投入，降低企业创新成本，提高企业创新积极性，营造良好的技术创新氛围。
- **创新驱动产业升级：**技术创新成果不断应用于各个产业，推动产业智能化升级，提高生产效率和产品质量，创造新的经济增长点，形成政策支持促进技术创新，技术创新带动产业发展的良性循环。

## 场景牵引

### 场景牵引，技术与应用双轮驱动

- **应用场景催生技术需求：**不同产业的多样化应用场景为 AGI 技术发展提出了具体需求。
- **技术进步拓展应用边界：**AGI 技术的每一次突破都为产业应用带来新的可能。
- **协同反馈优化机制：**产业应用中遇到的问题和挑战及时反馈给技术研发端，促使技术不断优化和改进。

## 区域协同

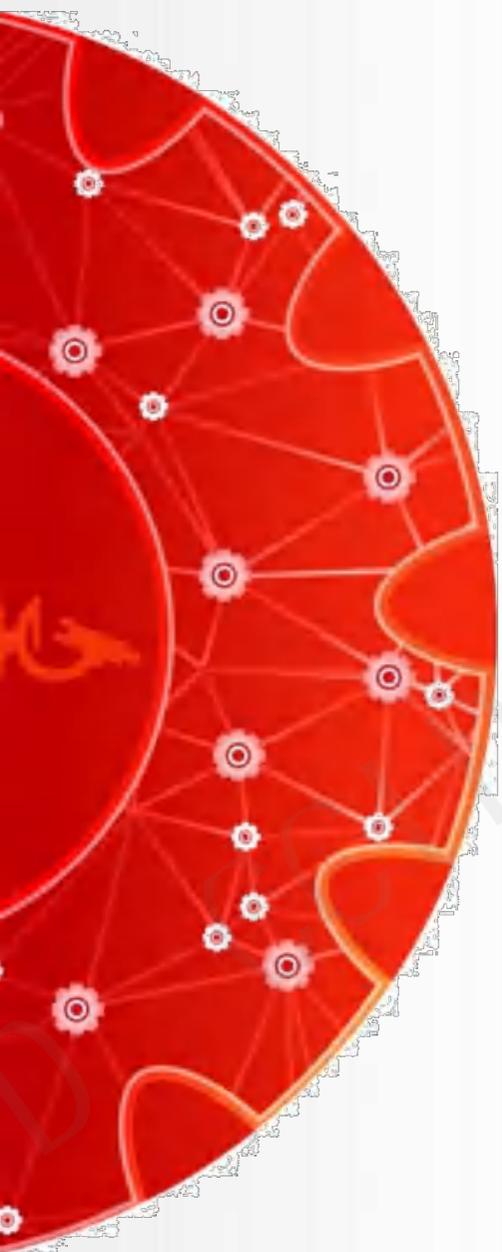
### 区域协同，整合与突破双向发力

- **区域资源整合优势：**不同区域根据自身的资源禀赋和产业基础，整合优势资源发展 AGI 产业。
- **局部突破带动全局：**通过在局部领域或特定应用场景下实现 AGI 技术的率先突破，形成示范效应，带动周边地区和相关产业的发展。
- **区域合作互补短板：**各区域之间通过开展合作，实现资源共享、优势互补。

## 国际合作

### 国际合作，交流与标准双轨并行

- **技术交流与共享：**国际间的科研团队和企业通过合作项目、学术交流等形式，分享 AGI 技术研发的最新成果和经验。
- **标准制定与互认：**标准的互认有助于打破贸易壁垒，促进 AGI 产品和服务的全球流通，推动产业生态的全球化发展。
- **产业生态协同发展：**通过全球产业链上下游的协同合作，构建起完整、高效的全球 AGI 产业生态。



## 六、重大挑战

## □ 面临的重大挑战

1

### 大模型技术在数据-算法-算力领域尚存瓶颈

- 从数据看，高质量专业数据集缺乏，行业内数据共享难度较高，数据标准和治理保障体制不完善，数据流通利用基础较为薄弱。
- 从算法看，模型自身存在不可解释性和可靠性风险，在医疗、法律等特定领域应用受限，
- 从算力看，算力供给仍不充分、不平衡，能源消耗瓶颈明显。

2

### 大模型伦理安全仍是全球治理的重要挑战

- 存在数据安全和隐私保护问题，可能造成知识产权纠纷和个人隐私泄露。
- 存在伦理道德困境，可能放大真实世界中存在的歧视与偏见等伦理问题，对于一些敏感和具有争议性的话题也可能做出错误导向。
- 存在责任归属难题，人工智能技术的快速迭代和不确定性给政府治理的目标和内容的设定带来了挑战

3

### 旺盛的大模型应用场景需求加剧人才供需矛盾

- 高端人才相对短缺，整体呈现高端人才总量不足与结构失衡。
- 人才培养体系滞后。培养目标不明晰，加剧了人才技能与企业需求的不匹配。

思想，还是思想，才使我们与众不同

研究，还是研究，才使我们见微知著

赛迪研究院电子信息研究所

通讯地址：北京市海淀区万寿路27号院8号楼12层

邮政编码：100846

联系人：陈涿萍

联系电话：010-68209529 13910252882

传真：010-68209616

网址：<http://www.ccidthinktank.com>

电子邮件：[clp@ccidthinktank.com](mailto:clp@ccidthinktank.com)





## 工信部机关刊《新型工业化》



联系方式:

(010)88558650 (010)88558656

- ◆ 2024年9月创刊，突出**理论性、权威性、指导性、实践性**。
- ◆ 宣传阐释习近平总书记关于新型工业化的重要论述的**重要阵地**，开展学理研究的**重要载体**，展示实践成果的**重要窗口**，跟踪交流新一轮科技革命和产业变革动态趋势的**重要平台**。
- ◆ 面向广大党员干部、理论工作者、企业家和高校、科研院所师生等读者群体，设置“重要论述”“特约文章”“探索实践”“专家论坛”等栏目。



期刊官微



扫码订刊