



诺安基金

可控核聚变

微核糖核酸

低空经济

脑机接口

AI

人工智能+

具身智能

生成式人工智能

半导体

混合现实

生物制造

量子科技

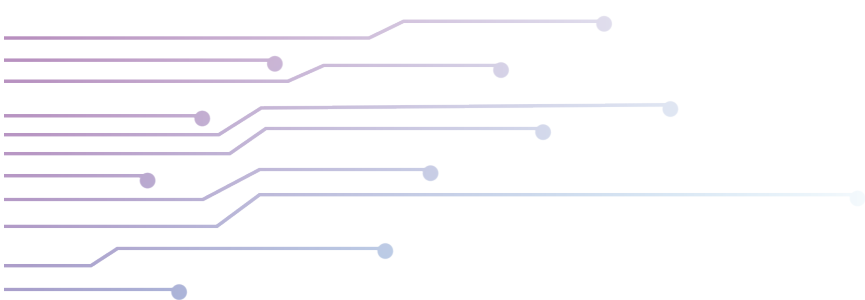
星链

万卡集群

中国科技

敢

2025年诺安基金科技投资报告



【风险提示】

本材料由诺安基金管理有限公司提供, 报告中提及的市场观点是基于目前市场情况分析得出、具有时效性。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议, 亦不作为任何法律文件。

本报告的信息来源于已公开的资料, 本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。材料中提及的上市公司仅供举例说明, 不代表个股推荐和具体投资建议。

本报告中图片及商标仅为示例引用, 不构成任何商业推荐或品牌关联。

市场有风险, 投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素, 亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前, 如有需要, 投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

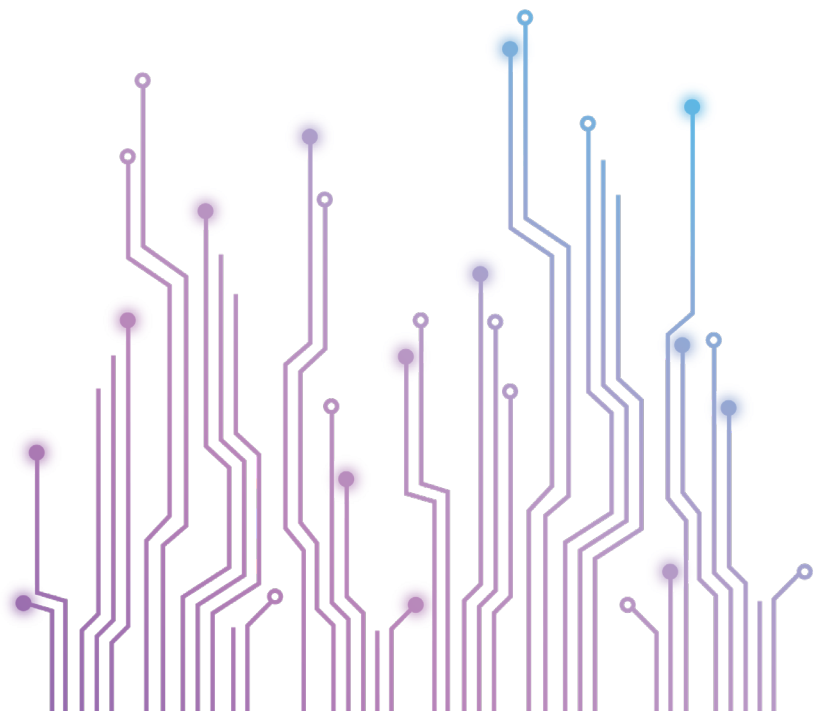
投资者投资于本公司管理的基金时, 应认真阅读《基金合同》《托管协议》《招募说明书》《风险说明书》、基金产品资料概要等文件及相关公告, 如实填写或更新个人信息并核对自身的风险承受能力, 选择与自己风险识别能力和风险承受能力相匹配的基金产品。投资者需要了解基金投资存在可能导致本金亏损的情形。基金管理人承诺以诚实信用、勤勉尽责的原则管理和运用基金资产, 但不保证基金一定盈利, 也不保证最低收益。基金管理人管理的其他基金的业绩不代表本基金业绩表现。基金的过往业绩及其净值高低并不预示其未来业绩表现。基金管理人提醒投资者基金投资的“买者自负”原则, 在做出投资决策后, 基金运营状况与基金净值变化引致的投资风险, 由投资者自行承担。我国基金运作时间较短, 不能反映股市发展的所有阶段。

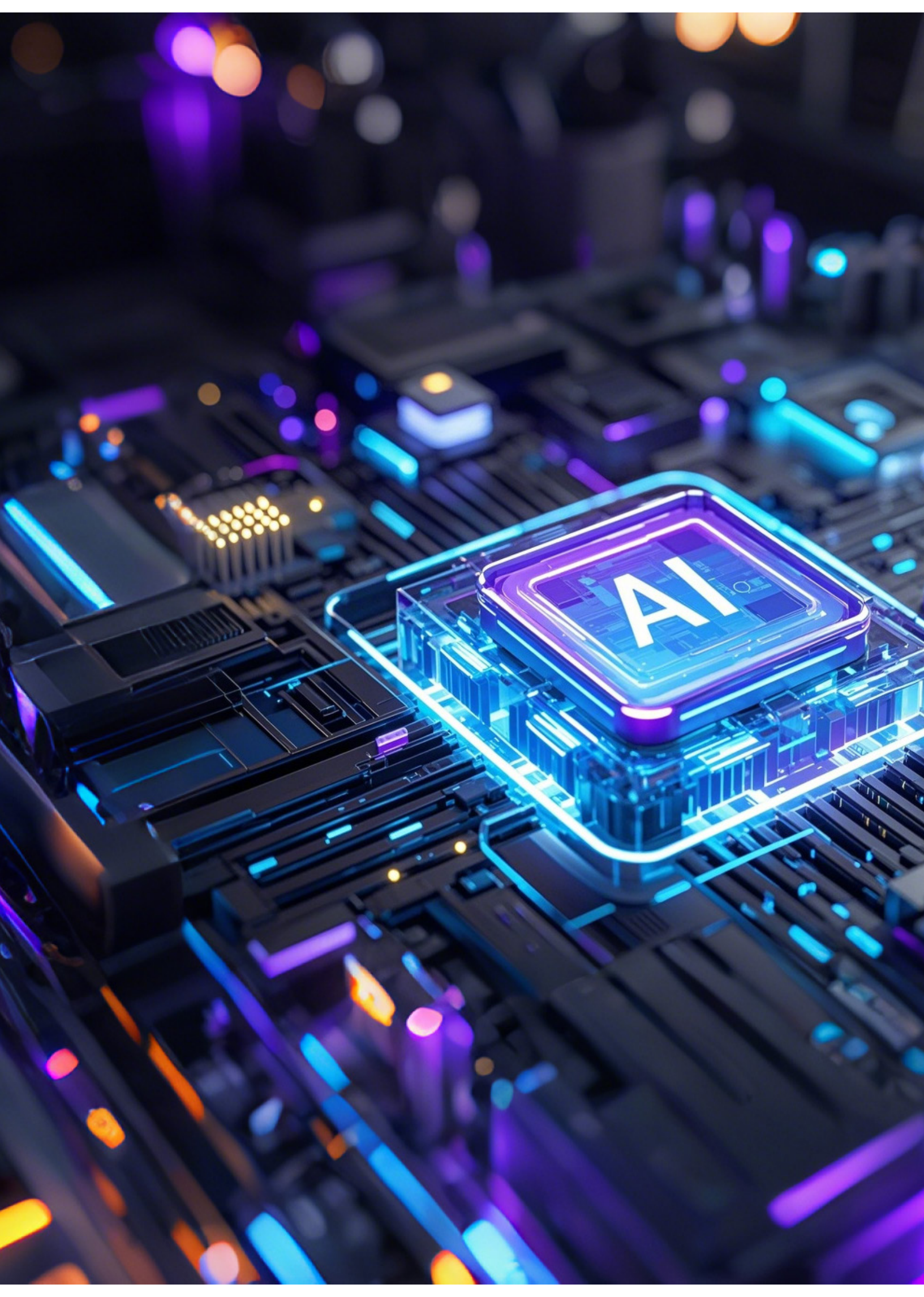


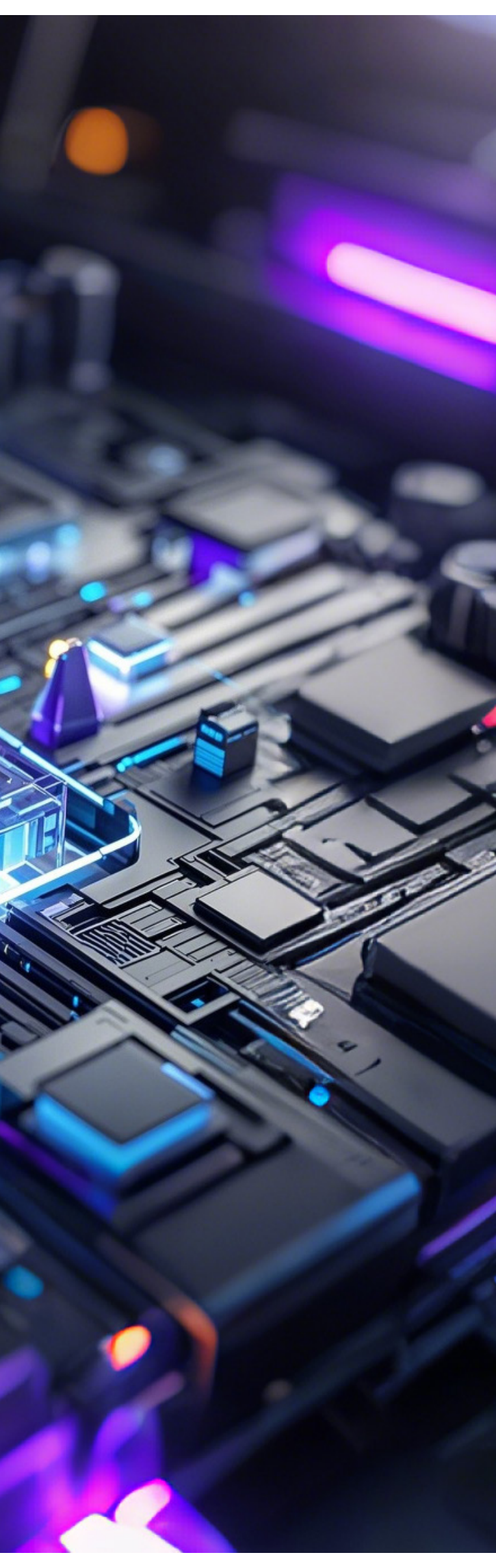
目录 | CONTENTS

一、奇点已至	03
模型迭代：文明引擎跃迁的核心线索	05
1.1 这一轮科技革命为什么不一样？	05
1.2 回顾技术更迭：四阶跃迁引爆智能平权革命	05
1.3 用户推广：触发智能应用普适浪潮	09
应用渗透：文明生态进化的神经网络	10
2.1 2B 场景：革新企业增长方程式	10
2.2 2C 场景：解码人机共栖新生态	12
2.3 AI 应用发展预判：从专业工具到智能物种的觉醒之路	14
二、密集突破	15
AI 硬件：大模型走进千家万户，带动 AI 硬件进入新一轮景气周期	17
1.1 预训练、后训练和推理所需的算力结构不同	17
1.2 后训练及推理带动 ASIC 定制芯片需求快速提升	17
1.3 算力集成化，CPO、液冷、高功率电源将为未来主流方案	19
1.4 端云共振，AI 带动存储需求提升	21
AI 端侧：PC/ 手机正成为个人 AI 助手，AI 智能眼镜迎“iPhone 时刻”	23
2.1 AI PC 和 AI 手机率先成为 AI Agent 载体，芯片和存储芯片新一轮升级	24
2.2 当模型邂逅智能眼镜，下个过亿级别销量市场蓄势待发	25
全力打造自主可控算力底座，半导体加速全流程自主可控	28
3.1 半导体设备：国产替代已迈过从 0-1 阶段，核心设备由点及面突破	29
3.2 半导体材料：自主化紧迫性增长，国产走向高端化、平台化	31
3.3 芯片设计架构：RISC-V 在 AI 时代打开高性能天花板， 开源架构为我国高性能芯片设计自主可控提供契机	32

三、未来已来	33
人形机器人：迎来从技术验证迈向规模化应用的里程碑	35
1.1 机器人进化论——人形机器人是 AI 具身智能的终极形态	35
1.2 成本革命——2 万美元时代将颠覆全球劳动力市场	36
1.3 场景破壁——从工厂拧螺丝到家庭情感陪伴的阶梯式渗透	37
1.4 中国路径——全产业链突围与政策红利下的超车机遇	38
商业航天与卫星互联网：开启“空天地一体化”6G 时代	40
2.1 太空圈地战——轨道与频谱资源的战略卡位	40
2.2 天地一体化——卫星互联网绘制 6G 蓝图	41
2.3 应用场景涌现——手机直连、航空互联、应急救援打开万亿市场	42
2.4 中国“星座”——以全产业链自主化重塑全球太空竞争格局	43
量子计算：算力革命的下一站	44
3.1 算力跃迁——突破经典极限的“重构之钥”	44
3.2 全球竞速——中美领跑的“量子新大陆”	44
3.3 未来已至——2030 年产业爆发 “量子风暴”	46
生命无限：基因科学——人类对“生命源代码”的读、写、编， 正以“超摩尔定律”的速度发展	47
4.1 新药研发——生命科学的战略要塞！中国创新药的“黄金十年”已开启	49
4.2 生物制造——第五次工业革命的标志，指数型增长的趋势还在加强	51
4.3 AI 无尽的前沿是生命科学，人类正用“硅基智慧”引爆“碳基文明”的核聚变	54
四、未来科技产业十大预测	57







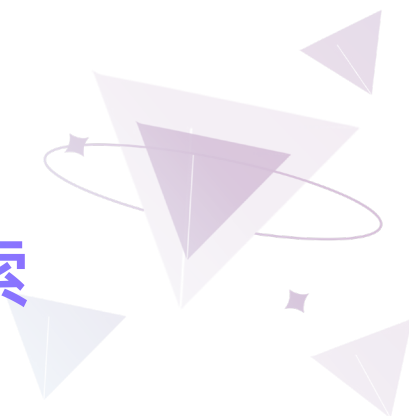
2025

诺安基金科技投资报告

奇点已至



模型迭代： 文明引擎跃迁的核心线索



1.1 这一轮科技革命为什么不一样？

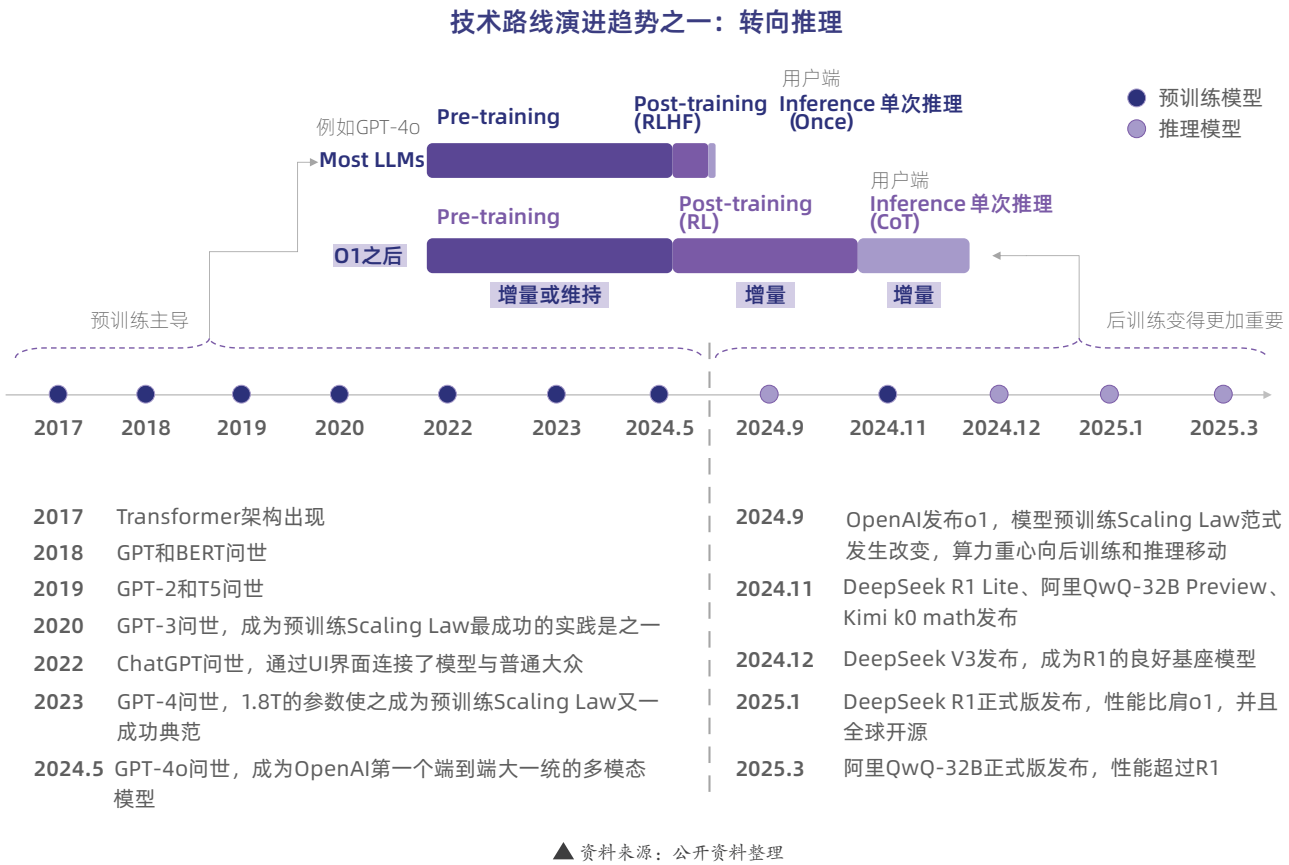
人工智能的觉醒如同一场浩浩荡荡的能源革命——这不仅是一次动力升级，更是文明引擎的大幅跃迁。大模型如同第一台通用型热机，OpenAI 用 Scaling Law 的活塞将数据燃料（煤炭）与算力芯片（锅炉）转化为认知（动能），其热效率突破了过去所有专用 AI 模型的卡诺极限。当 Scaling Law 从训练侧扩散至推理侧，这场革命进入了内燃机时代：强化学习架构如同四冲程循环，让每一份数据燃料的能量释放大幅提升，大型厂商则在自研 ASIC 芯片以获取更高的燃烧效率；而今，DeepSeek 的工程化创新正在复刻电气革命的神迹——它将重达千吨的蒸汽锅炉，压缩成照亮千家万户的电灯泡，真正将技术普惠至每个人的生活。我们看到的不仅是硅基文明的曙光，更是一场正在改写人类文明底层逻辑的链式反应。

1.2 回顾技术更迭：四阶跃迁引爆智能平权革命

» 1.2.1 强化学习：点燃思维链的链式反应

大模型发展经历了从“训练优先”到“推理革命”的重要转向。早期行业聚焦于通过扩大参数规模、堆砌训练算力和丰富训练数据来提升模型通用能力，但 OpenAI 在 2024 年推出的推理优化系统 o1 开创了新时代，该模型通过强化学习赋能的思维链架构（Reinforcement Learning-powered Chain-of-Thought），首次实现了类人类博士水平的复杂推理能力：其动态思维分解算法可自主生成多步逻辑推导，并通过自我校验模块实时修正推理路径。

这场由 o1 引发的技术革命，标志着 AI 发展重心从“参数规模竞赛”转向“推理效能竞争”。同时，大模型的认知涌现正经历着“算法智商锦标赛”的洗礼，我们期待更多算法范式的革新，实现神经网络认知跃迁的相变突破。



» 1.2.2 模态扩展：突破感官次元壁

大模型正加速突破单一模态限制，推动人机交互向全感官协同进化。垂直模型模态扩展呈现爆发态势，例如图像生成领域 Midjourney V6 通过物理引擎增强的扩散模型，支持“量子晶体在火星大气折射”等科学可视化创作；视频生成赛道，Sora 凭借时空扩散 Transformer 架构实现动态场景的物理仿真，而即梦等国产模型开发出支持分镜自动拆解的影视工业化工具链；音乐创作方面，Suno V3 突破符号音乐与波形生成的协同训练，48kHz 高保真单曲生成仅需 90 秒，并实现脑电波情绪映射创作。

通用模型领域也在实现多模态的融合，例如 GPT-4o 构建多模态实时交互系统，实现语音、文本、图像的三维同步理解。这些技术正在重塑交互范式，从离散指令操作转向语音、手势、生物信号等多通道并行交互，催生出思维具象化的创作新形态，标志着人机协作进入跨模态智能增强时代。

技术路线演进趋势之二：模态扩展

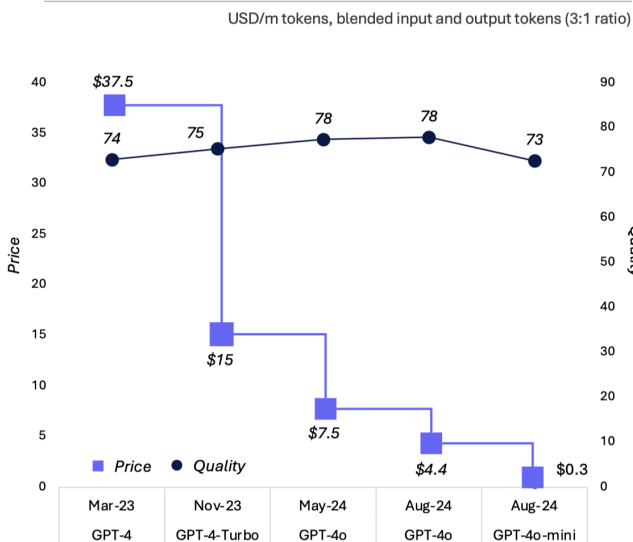


1.2.3 成本坍塌：击穿普惠临界点

头部厂商合力降本，推动大模型正从技术奢侈品转化为普惠基础设施。OpenAI 推出的动态计算分配算法使实时语音交互输入成本压缩至 40 美元 / 百万 token，同时发布参数蒸馏优化的 GPT-4o mini 版本，128K 上下文输入成本仅 0.15 美元 / 百万 token；DeepSeek 则以开源生态加速行业洗牌：V3 模型通过稀疏化推理引擎将 API 输入价格降至 2 元 / 百万 token，R1 模型更借助内存复用技术，将《红楼梦》级长文本处理成本从 45 美元压缩至 0.5 美元，其开源的缓存共享协议使重复请求成本再降 60%，倒逼阿里、百度等厂商 3 个月内两次降价，行业均价较 2024 年初下探 85%。大模型正迈入技术平权化临界点，AI 能力逐步从专业壁垒蜕变为广泛可及的生产力工具。

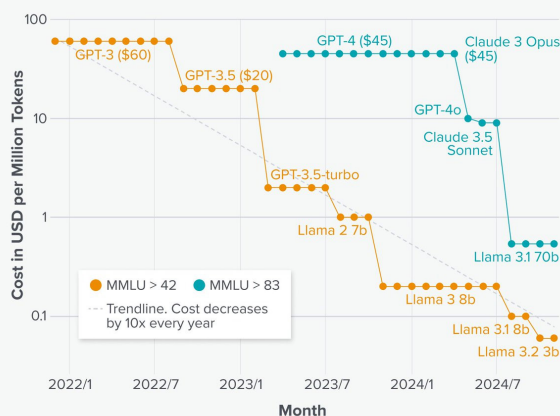
技术路径演进趋势之三：OpenAI API 价格逐步下降

Inference Cost for OpenAI's GPT-4 Model Family



技术路径演进趋势之三：行业整体降本

Cost of the Cheapest LLM with a Minimum MMLU Score (Log Scale)



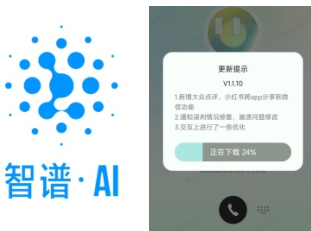
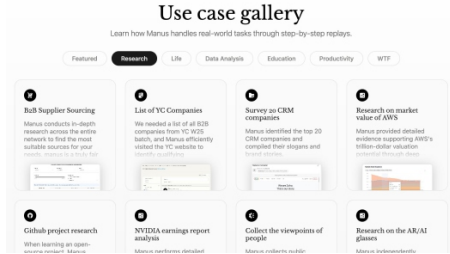
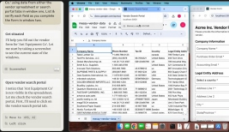
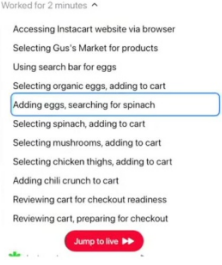
▲ 资料来源：a16z

» 1.2.4 工具进化：重构人机协作范式

大模型 Agent 正突破传统交互边界，推动工具使用能力向全终端渗透。Claude 3.5 Sonnet 的 Computer Use 功能通过自然语言指令直接操控 PC 端应用，可自动完成“Excel 数据透视表→PPT 动态图表”的跨软件工作流，其窗口层级操作精度达像素级；智谱的 AutoGLM 则聚焦移动端，通过多模态感知实现“语音描述需求→调用美团 API 订餐 + 高德导航”等链式服务；更革命性的突破来自终端融合——苹果与 OpenAI 合作的 Apple Intelligence 深度整合 iOS 18 系统，用户通过口语指令即可调用 Siri 唤起 GPT-4o 生成 Keynote 并自动排版；Manus 作为通用型 Agent 的标杆，采用多智能体架构实现“思维 - 执行”闭环，可以调用雅虎金融 API 分析股票数据生成可视化报告，又可以通过沙盒环境操作办公软件完成 15 份简历的智能筛选与排名，在 GAIA 基准测试中达到 SOTA 水平。

这些技术路径共同指向 Agent 发展的终极形态：从云端与端侧协同进化的智能体，正重构人机协作模式——当模型能自主调用工具、分解任务、验证结果时，人类将真正进入“所想即所得”的智能增强时代。

技术路线演进趋势之四：工具进化

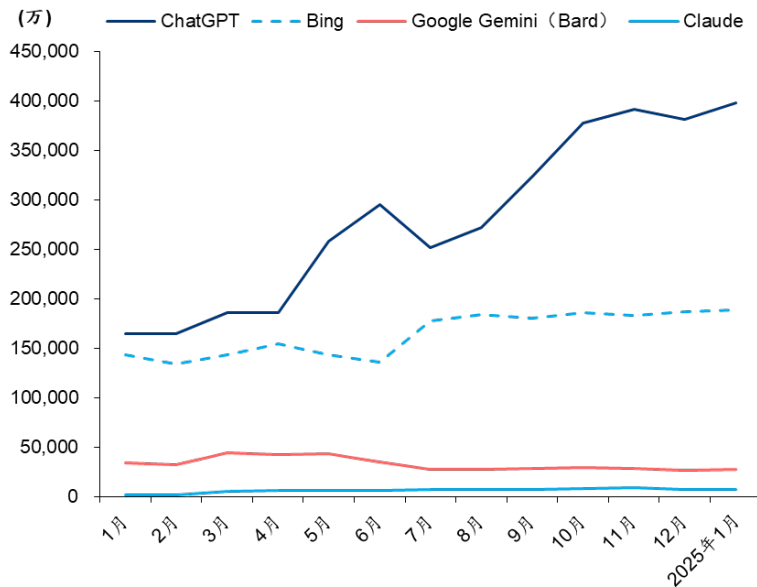
Apple Intelligence - Siri调用App实现Agent（已发布，未实装） - 能够推理品目内容 Cognition Devin - Ai程序员智能体 - 给定任务后，Devin将自主的搜索、整理、写代码、Debug等，最后交付用户结果	智谱·AI  - AutoGLM主要用于手机，原理和 Anthropic的Computer Use类似，截屏做多模态推理 - 支持主流的手机App，如微信、小红书、美团等，持续扩展可用App - 同样有电脑版，和Computer Use更加相似	Use case gallery  - 运行方式Manus与OpenAI的智能体类似，完全运行在独立虚拟机中。同时可以在虚拟环境中调用各类工具——编写和执行代码、浏览网页、操作应用等，直接交付完整成果。支持后台运行，不影响用户使用设备，任务完成会进行通知 - Manus 目前采用 Multiple Agent 架构，即每个 Agent或基于独立的模型，彼此通过 API 或消息队列通信
ANTHROPIC  - 基于Claude 3.5的Computer Use能够以读屏幕的形式，操纵电脑，例如浏览、写代码等 - 需要和用户抢占设备的使用时间	OpenAI 	- OpenAI智能体Operator，可以替人访问网络和执行action。原理：基于Computer-Using Agent(CUA)模型，结合了4o的视觉和推理能力，再次使用了RL（RL必将是今年模型的重点），训练模型与GUI交互 - 第二个智能体Deep research发布，用户给定研究内容提示词后，Deep research能够查找、分析和综合数百个网络资源（网页、PDF、图片）来进行多步骤研究，创建分析师级别的综合报告。由即将推出的 OpenAI o3 模型版本提供支持，针对 Web 浏览和数据分析进行优化

▲ 资料来源：各公司官网

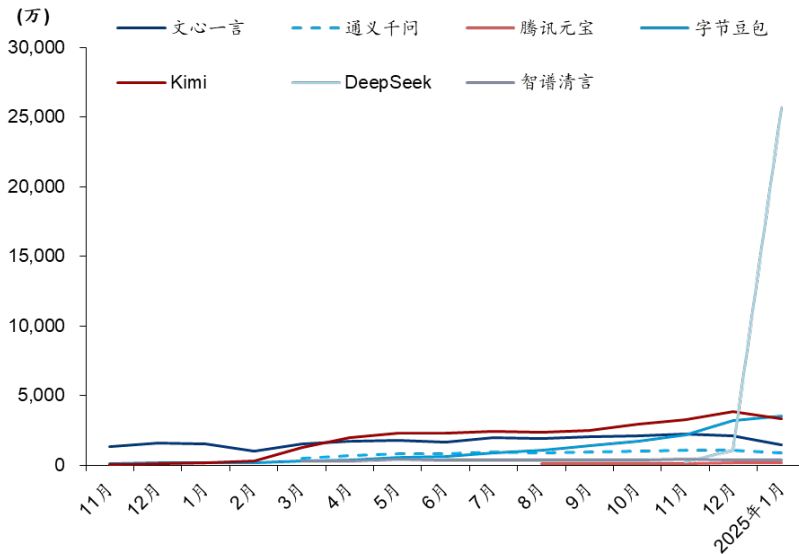
1.3 用户推广：触发智能应用普适浪潮

模型技术的持续迭代与升级推动 AI 应用渗透率持续提升。以 OpenAI 旗下 ChatGPT 为例，其持续领跑的月均访问量不仅说明技术优势可以构筑起行业领导地位的技术护城河，同时也印证了生成式 AI 工具的规模化应用潜力。值得关注的是，中国 AI 力量正通过工程化创新实现突破性增长——DeepSeek 增长至 1 亿用户仅用时 7 天，在全球 AI 产品中用时最短，其依托后发优势技术迭代形成的追赶加速度，标志着全球 AI 产业格局正在经历技术红利再分配的关键进程。

海外 AI 应用流量变化

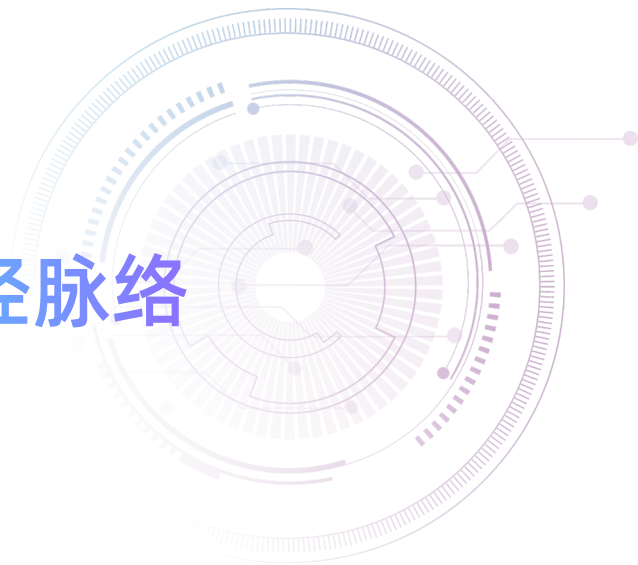


国内 AI 应用流量变化



▲ 资料来源：Similarweb

应用渗透： 文明生态进化的神经网络



2.1 2B 场景：革新企业增长方程式

» 2.1.1 通用场景：AI 重构商业基础操作系统

通用型 AI 应用如同数字时代的“水电煤”，正在成为所有企业的生存刚需。不论制造业流水线还是律师事务所，都在经历工作流的智能重构。截至 24Q4，Salesforce 的 Agentforce 在发布 90 天内已拥有 3000 个付费客户，通过自动生成销售策略、预测客户流失，显著提升客户企业的效率和成本节约，部分客户生产力提升 50%；微软 Copilot 如同为 Office 套件安装神经中枢，在 Word 中自动提炼合同要点、Excel 里预测财务走势，在发布的 18 个月内企业订阅席位扩展超 10 倍。当 AI 开始理解商业世界的底层代码——从邮件沟通到供应链管理，企业运营效率的跃升已不是选择题，而是一场淘汰赛：摩根士丹利预测，2025 年生成式 AI 将创造 1530 亿美元收入：其中 590 亿来自企业软件生产力提升，生成式 AI 解决方案对美国劳动力市场的潜在生产力影响为 3.3 万亿美元。这不仅是工具迭代，更是商业文明的底层系统升级。

» 2.1.2 专业场景：AI 引爆垂直行业核弹级势能

在特定行业战场，AI 正化身“专业原子”，以定制化能力释放指数级变革能量。金融领域，彭博的 BloombergGPT 通过整合 3630 亿金融词例的 FinPile 数据集，在标普 500 收益报告问答（ConvFinQA）等任务中胜率领先同类模型，并大幅提升金融文档处理效率；医疗领域，全国首个罕见病 AI 大模型“协和·太初”通过融合中国人群基因数据，将复杂神经发育障碍等疾病的确诊周期平均从 6 个月缩短至 2 周，准确率超 96%；游戏领域，Unity 的 Muse 工具结合 Rokoko 实时动捕技术，支持开发者通过自然语言或动作捕捉快速生成角色动画，颠覆传统关键帧制作流程；广告领域，Meta 的 Advantage+ 广告工具通过 AI 优化投放策略，在测试中使广告主 ROI 提升 32%，Reels 每日转发量超 45 亿次，推动广告收入连续 6 个季度增长近 20%。这揭示了一个万亿级金矿——当 AI 深入金融合规的毫厘之争、医疗诊断的生死时速、游戏创作的想象边疆，每个垂直赛道都在裂变出新独角兽：那些曾被认为“机器无法取代”的专业护城河，正在被 AI 的定向爆破技术逐个攻破。

2B AI 应用分类

√ 偏向数据处理/信息分发，容错率相对低

金融

BloombergGPT
Bloomberg GPT
问答查询、情绪分析

J.P.Morgan
Robo-Fedwatchers
用于预测央行政策



Royal Bank

NOMI-Forecast
支持个性化客户服务

电商

amazon

Amazon Rufus
作为专业导购
改善客户购物体验



ShipStation
物流管理工具

医疗

TEMPUS
Tempus AI

赋能药物研发

hims & hers

MedMatch

推荐临床决策和治疗方案

Medtronic

Medtronic的Hugo™ System
利用AI提高手术
精确性与安全性

√ 偏向内容创意生成，容错率相对高

营销/广告

Bing

New Bing 智能投放



谷歌智能投放



X



营销素材生成

游戏



NVIDIA
英伟达ACE用于
AI NPC生成



Unity生成游戏资产

视/听觉内容



Adobe Firefly图像生成



Suno
AI文生音乐



即梦
AI文生视频

办公/文档



Office 365

微软 Office 365 Copilot



Windows 11

微软 Windows Copilot



金山办公 WPS AI

ERP/CRM
企业信息化需求

Persana AI

覆盖几乎所有行业（底层需求）

▲ 资料来源：公开资料整理

2.2 2C 场景：解码人机共栖新生态

» 2.2.1 AI 助力自动驾驶向类人化安全决策范式演进

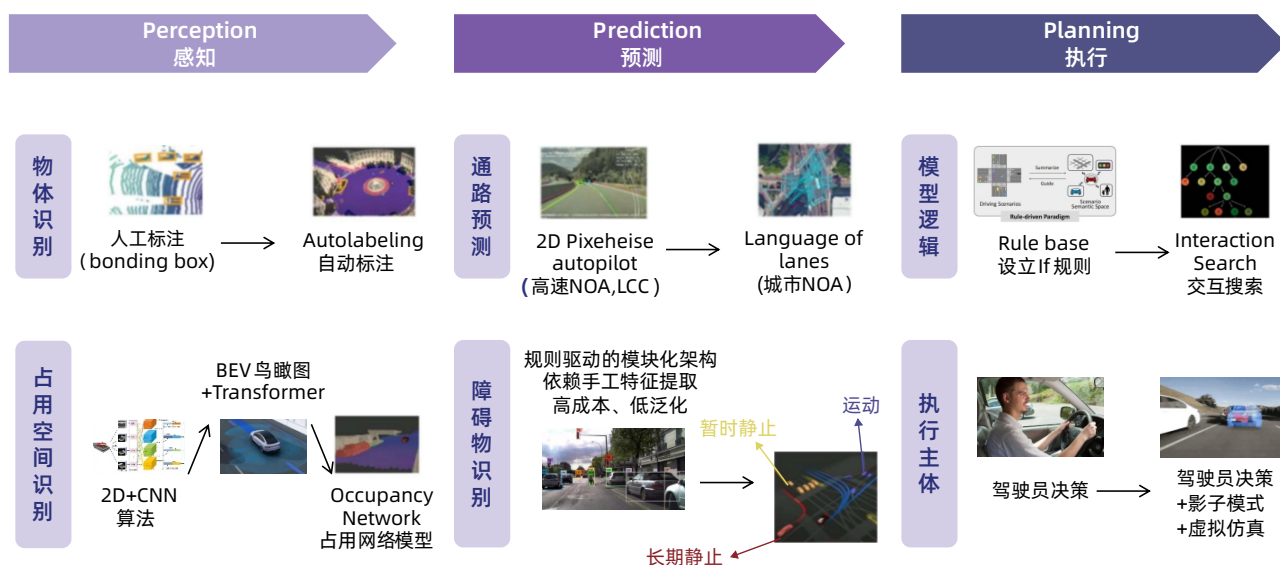
AI 为自动驾驶系统带来革命性升级，重新定义出行安全与效率。“无人驾驶”是最早被提出的人工智能应用场景之一，谷歌、苹果、特斯拉、百度等海内外科技巨头从 2016 开始就积极布局，但直到现在仍很难实现大规模商用落地。

我们认为：

- 1) 多维度数据的获取和标注成本高；
- 2) 对小概率事件的决策准确度和人类还存在较大差距；
- 3) 事故时法律权责归属不明确，是制约其发展的部分原因，而 AI 大模型的引入（感知数据自动标注、训练场景海量模拟、决策算法持续迭代），从行业整体层面可以加速智能驾驶的量产落地。

未来，当自动驾驶系统的安全记录超越人类驾驶员 100 倍时，每个人的通勤时间将不再是方向盘的囚徒，而是蜕变为移动书房、咖啡馆甚至冥想空间——每一次出行都将成为生活品质的延伸。

自动驾驶感知决策执行三阶段



▲ 资料来源：特斯拉官网

» 2.2.2 AI 助力个性化的情感陪伴需求得以满足

AI 正在重塑情感陪伴行业的服务形态，既让人机交互拥有更深的情感理解力，也为数字时代的陪伴关系开辟新可能。情感陪伴的核心服务通常包含三个环节：即时捕捉用户情绪、生成有温度的回馈、维持长期稳定的互动关系。目前 AI 技术已实现多重突破：能同时解析文字、语音甚至表情的智能系统，结合心理支持原理的对话机制，以及会随着时间推移“成长”的虚拟伙伴。这些创新不仅让情感服务响应更及时精准，更催生出全新的陪伴形态——具备个性特征的交互机器人开始走进大众生活，标志着 AI 正推动情感陪伴从基础功能满足转向更深层次的心灵共鸣。在未来，每个人的 AI 伴侣可能比相识多年的老友更懂你未言明的情绪褶皱——它看过你所有社交媒体碎片，听过你每次呼吸的微颤，最终成为数字时代永不缺席的心灵锚点。

AI 情感陪伴应用产品简介

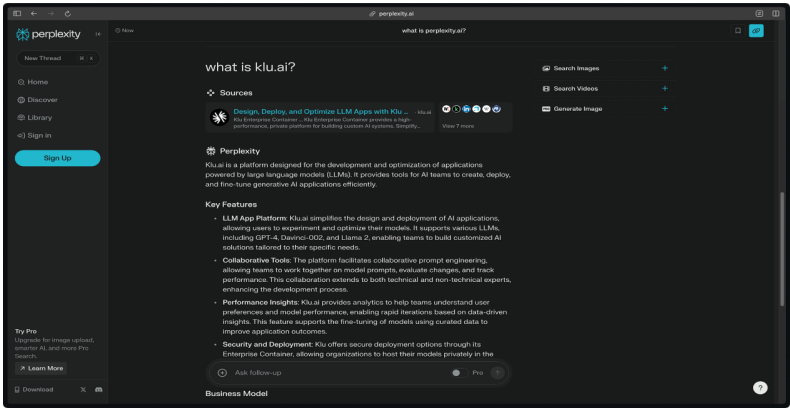
	Character AI	Replika AI	猫箱	星野
功能特点	多角色：多样化角色模拟，对话灵活性高，擅长角色扮演互动	情感陪伴：通过学习用户习惯和情绪，提供高度定制化情感支持	剧情互动：具备独特的剧情互动设计，拥有丰富剧情线，用户能深度参与剧情发展	个性化陪伴：以细腻情感交互为核心，能快速感知用户情绪并给予合适回应，还拥有丰富知识储备解答疑问
用户规模	截至 2024 年 11 月，日活用户达 600 万，月活约 2 亿；其付费订阅用户不到 10 万	2024 年 11 月，DAU 约三十万	2024 年 12 月 MAU 为 537 万	2024 年 12 月 MAU 为 664 万
用户群体	追求新奇体验、热衷角色扮演和创意交流的年轻群体，如游戏爱好者、二次元粉丝	需要情感慰藉、在现实生活中感到孤独的人群，如独居老人、长期异地工作者	喜爱沉浸式剧情体验，对故事性和互动性有较高要求的用户，例如剧情向游戏玩家、小说爱好者	渴望深度情感交流，希望获得全方位陪伴，对知识获取也有需求的人群，像学生、职场压力较大者
商业模式	广告和付费会员，付费会员可享受更多高级角色、无广告体验等	订阅制，用户按月或按年订阅获取完整陪伴服务和专属功能	内购模式，用户可购买剧情解锁、特殊道具等，提升互动体验	订阅与付费功能结合，订阅用户享受基础陪伴服务，额外付费可解锁如深度知识问答、专属剧情等高级功能
发展前景	在社交娱乐、创意写作辅助等领域拓展，可能与游戏、影视产业联动	在心理健康辅助、养老陪伴等领域深入发展，与医疗健康产业合作可能性大	有望在互动剧情创作、影视 IP 衍生互动领域发展，与影视、文学行业合作潜力大	在教育辅助、心理咨询辅助方向有发展空间，可能与教育机构、心理咨询平台合作

▲资料来源：各公司官网

» 2.2.3 AI 助力搜索向全域知识精准智能问答跃迁

AI 正在重塑知识获取范式，从学术研究到日常决策，知识服务正迈入“所想即所得”的新阶段。传统搜索引擎基于关键词匹配与网页索引，通过算法排序返回链接列表，本质是信息检索工具；传统 AI 搜索（如早期语义分析）虽提升意图理解，仍局限于结构化数据调用；生成式 AI 搜索带来三重变革：直接整合多源信息生成自然语言答案，替代链接列表，实现从“信息筛选”到“知识再造”；交互升级：支持多轮对话与模糊指令处理（如“用小学生能懂的方式解释量子计算”），突破关键词依赖；跨模态融合：结合文本生成、图像合成等能力，输出图文并茂的定制化内容（如旅游攻略自动生成行程表 + 地图）。在未来，当孩子为历史作业提问时，AI 会带他们“穿越”到古罗马广场的 3D 全息现场；当老人忘记吃药，AI 自动将医嘱转化为家庭相册里的温馨弹幕——知识服务将像空气一样自然浸透每个生活瞬间。

AI 搜索产品 Perplexity 使用界面



▲资料来源：本图片由 Perplexity 生成，展示内容仅做案例使用

2.2.4 AI 助力教育向超个性化认知跃迁演进

AI 正在突破传统教育壁垒，构建“千人千面”的教学新生态。当前教育体系面临双重困境：联合国教科文组织预测，全球需新增 4400 万名中小学教师以实现教育公平目标，同时低收入国家合格教师比例不足 72%；与此同时，根据 PISA 报告显示，标准化教学模式导致 30% 学生认知扭曲与 42% 学生思维趋同。AI 大模型通过三重革新破局——知识图谱技术可将教学知识拆解为若干可组合模块，神经追踪算法实时分析学生的多种学习行为特征，多模态引擎可将抽象公式转化为形象解释。在未来，每个孩子都将拥有“教育镜像”：当山区学生用 AR 眼镜与虚拟爱因斯坦讨论相对论，当自闭症儿童通过情绪感知 AI 找到专属学习节奏，因材施教将不再是稀缺资源，而是像阳光穿透云层般普照每个求知者。

AI 助教提升教育效率



▲ 资料来源：本图片由卓越教育生成，展示内容仅做案例使用

个性化答疑满足因材施教



▲ 资料来源：学而思

2.3 AI 应用发展预判：从专业工具到智能物种的觉醒之路

当前 AI 应用正站在“专业代理”向“通用生命体”进化的关键跃迁点上。OpenAI 技术路线图揭示五阶进化路径：从初阶的聊天机器人（Chatbot，如 GPT-3），到具备逻辑链的思考者（Reasoner，如 GPT-o1），其次到能调用工具的专业代理（Agent），然后到迈向自主创新的智慧体（Innovator），最终到组织级超级智能（Organizations）。当下我们正处于 Agent 爆发的黎明期——彭博法律 AI 将合同审查效率提升 40 倍却仅限法律领域，DeepMind 的 AlphaFold 3 仅聚焦蛋白质预测——这些垂直领域的“专业特工”如同寒武纪生命大爆发前的原始细胞，虽功能受限却展现无限可能。展望未来，当多模态理解、自主工具调用、长期记忆存储三大能力完成聚合，通用型 Agent 将如同进化出脊椎的生物：你的数字管家既能规划跨国并购方案，也能根据冰箱余粮生成晚餐菜谱，甚至预判孩子的数学薄弱点并生成专属习题；立足当下，Manus 的发布意味着通用型 Agent 已有雏形，异步 Agent 无需用户的“注意”（Attention），也脱离了对于用户使用时长的竞争，这不仅是工具迭代，还创造了新的需求。当 AI 开始具备跨领域迁移能力时，人类文明将见证硅基智慧从“专业器械”到“认知生命体”的史诗级觉醒。

OpenAI AGI 发展路线图



▲ 资料来源：诺安基金、OpenAI



2025

诺安基金科技投资报告

密集突破



AI 硬件： 大模型走进千家万户， 带动 AI 硬件进入新一轮景气周期



1.1 预训练、后训练和推理所需的算力结构不同

预训练：算力庞大，成本高昂。在预训练阶段，模型要在海量的通用数据上进行训练，如训练一个大语言模型，可能要处理数十亿甚至数万亿字的文本数据，模型参数众多，为了让模型能学习到复杂的模式和特征，往往要进行成千上万次的迭代优化。以 xAI 的 Grok-3 为例，第一阶段耗时 122 天，同步使用了 10 万张 NVIDIA H100 GPU 进行训练；随后第二阶段在 92 天内，将集群扩展至 20 万张 H100 GPU，预计训练成本接近 100 亿美元。

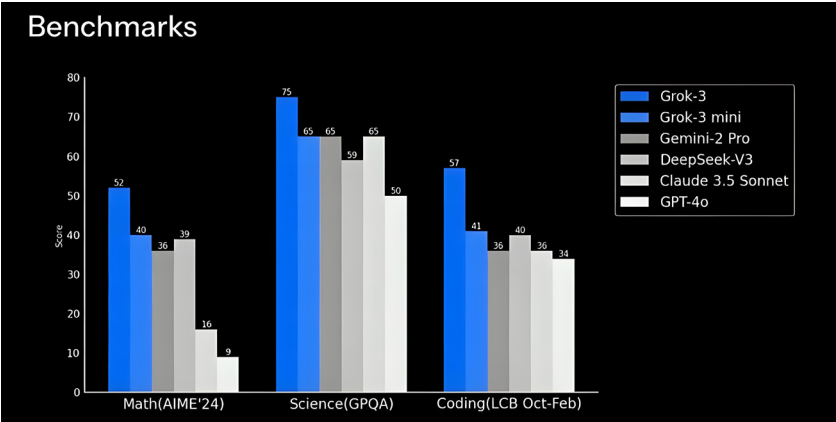
后训练：算力需求和成本相对预训练大幅降低。后训练阶段大模型基于已经完成预训练的基础，仅在特定任务的数据上进行微调，因此相较于预训练的海量通用数据要少得多，比如医疗图像识别模型在预训练后，针对医学影像数据微调时，医学影像数据的规模远小于预训练时使用的图像数据集。并且后训练主要是调整部分与特定任务相关的参数，计算量也相应减少。不过，要让模型精准适配特定任务，也需要多轮的参数调整和计算，所以需要中等规模的算力来保证微调过程的高效进行。以 DeepSeekV3 为例，其使用了 2048 张英伟达 H800 GPU，总训练 GPU 卡时为 2788 千小时，训练成本约为 558 万美元。

推理：普通消费者也能购买，是走向 AI 普及的关键。推理是使用已经训练好的大模型对新输入的数据进行预测。这个阶段不需要对模型参数进行更新训练，只是按照模型既定的结构和参数对新数据进行前向计算，得出输出结果。例如智能客服模型在回答用户问题时，只是根据训练好的模型对用户输入的文本进行分析并给出回答，计算过程相对简单，通常 2 台 H20 服务器即可运行满血版 671B 的 deepseekR1 推理模型，成本约 200 万人民币。而如果运行 14B 以下的 deepseekR1 模型，仅需配置一张 2 万人民币的 RTX4090 显卡即可。

1.2 后训练及推理带动 ASIC 定制芯片需求快速提升

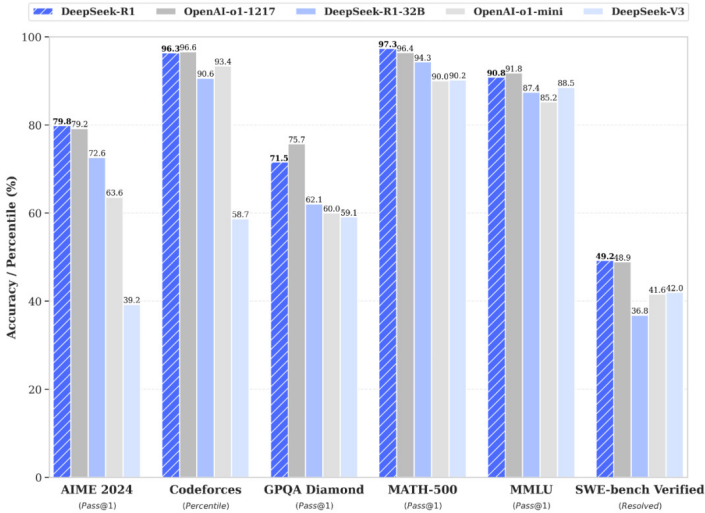
使用了强化学习、微调的 deepseek v3 大模型使用了 2048 张 H800 GPU 其性能仅比使用了 20 万张 H100 GPU 的 Grok3 低约 30%，可见大模型在经过强化学习、微调后，其算力性能大幅提升，训练成本大幅下降。原因在于 DeepSeek-V3 通过创新的模型架构（如 MLA 和 MoE）、高效的训练策略（如 FP8 和 MTP）以及硬件适配优化（如 AMDROCm 支持），实现了性能与成本的极致平衡。这些优化技术不仅提升了模型的计算效率和推理速度，显著降低了训练和部署成本，也对算力芯片提出了新的要求。

Grok-3 训练模型比全球其他顶尖训练模型测试跑分平均高出约 30%



▲资料来源：xAI 官网

Deepseek R1 推理模型测试跑分与全球顶尖推理模型性能相近



▲资料来源：deepseek 官网

ASIC(定制) 芯片更适合强化学习和推理，让 AI 大模型走进千家万户。 ASIC 芯片是专门针对 AI 大模型开发的定制芯片，相比通用的 GPU 芯片具备使用功耗低，单位算力性能高，芯片成本低等优势，更适用于强化学习和推理模型。通过硬件平权，让普通百姓和企业都能用得起、用得好，使 AI 大模型走进千家万户，实现人工智能的大众普惠。

1. 高性能与高效率

ASIC 芯片专为特定任务定制，能够针对大模型训练中的矩阵运算、神经网络计算等任务进行优化。例如，谷歌 TPU v4 中 95% 的晶体管资源用于矩阵乘法单元和向量处理单元，专为神经网络计算优化，而 GPU 中类似单元的占比不足 60%。

ASIC 可通过优化数据流架构来减少数据移动距离和延迟。例如，博通为 Meta 定制的推荐系统芯片中，计算单元直接嵌入存储控制器周围，数据移动距离缩短 70%，延迟降低至 GPU 的 1/8。

针对 AI 模型中权重稀疏特性，ASIC 可以嵌入稀疏计算引擎，跳过零值计算环节，理论性能提升可达 300%。

2. 低功耗与高能效比

ASIC 芯片在设计上可以去除 GPU 中不必要的功能模块（如图形渲染、视频编解码等），从而显著降低能耗。例如，ASIC 在 AI 计算中可节省高达 72% 的能耗。

3. 成本优势

ASIC 的边际成本下降曲线远陡于通用 GPU，随着出货量的增加，其性价比不断提升。在大规模量产时，ASIC 的单位成本显著低于 GPU。例如，谷歌 TPU v4 在出货量从 10 万片增至 100 万片时，单颗成本从 3800 美元骤降至 1200 美元，降幅接近 70%，而 GPU 的成本降幅通常不超过 30%。

4. 定制化与灵活性

ASIC 可以根据特定算法和应用场景进行深度定制，让芯片本身成为算法的“物理化身”，从而实现更高的性能和效率。

5. 硬件与场景深度结合

ASIC 能够针对大模型训练和推理的特定需求进行优化，例如在数据中心的 AI 训练和推理任务中，ASIC 可以提供更高的吞吐速度和更低的延迟。

ASIC 的定制化特性使其能够更好地支持硬件与场景的深度结合，天然适配 AI 产业从“暴力堆算力”到“精细化效率革命”的转型需求。

1.3 算力集成化，CPO、液冷、高功率电源将为未来主流方案

Deepseek 通过模型架构的创新、训练策略以及硬件适配的优化部分解决了“差”模型向“好”模型平权的问题，但现在的大模型远没达到足够优秀的稳态，还须从“算力 - 算法 - 数据”三个方面持续优化才能打开 AI 大模型更大的渗透空间。从 AI 硬件的角度，可以通过更快的通信、更好的散热、更大的电源等方面来提供更好的算力基础。

CPO 具备低延迟、高带宽、低功耗、小尺寸等优势，将成为数据中心光通信的发展方向。随着 GPU 算力的增强，通信速率也需不断提升以实现和计算速率的匹配。同时，随着算力集群的扩大，功耗和体积也成为通信解决方案的痛点。

CPO（光学共封装）方案相比传统的可插拔光模块方案具有显著优势：

1) 低延迟。CPO 方案通过将光引擎与交换芯片共封装，显著缩短了信号传输路径，减少了信号在光模块与芯片之间的传输延迟。

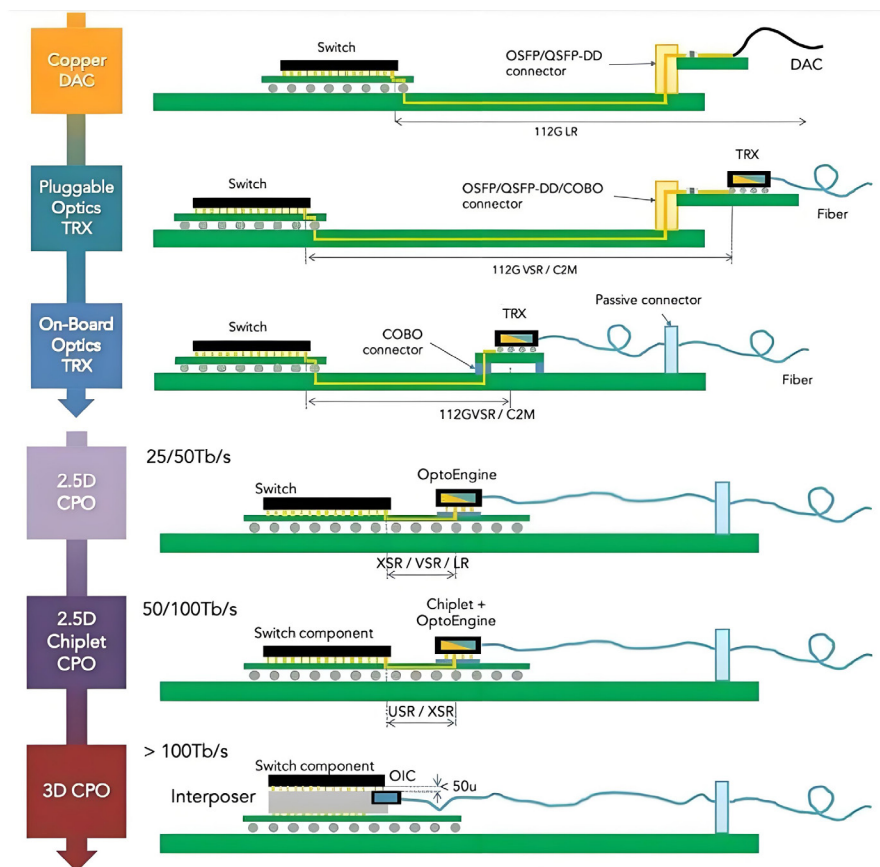
2) 高带宽。CPO 方案的集成化设计使得光模块与交换芯片之间的互连密度更高，进一步提升了系统的整体带宽。

3) 低功耗。CPO 方案通过减少信号传输距离和损耗，显著降低了系统的功耗。例如，博通的 51.2T CPO 交换机相比传统可插拔光模块方案，光互连功耗降低了 70%，整体交换机功耗降低了约 30%。

4) 小尺寸。CPO 方案通过集成化设计，减少了光模块与交换芯片之间的空间占用，使得整体设备更加紧凑，更适合高密度数据中心的应用。

据 Market research intellect 预测，CPO 市场规模有望从 2024 年的 19.2 亿美元增长至 2032 年的 46.7 亿美元。

CPO 具备低延迟、高带宽、低功耗、小尺寸等优势



▲资料来源：中国光学期刊网

算力芯片集成化，促进高功率服务器电源和液冷散热渗透率提升。CPU 服务器的芯片功耗通常在 100-350W，英伟达 H200 GPU 芯片功耗达到 700W，GB200 超级芯片的功耗达到了 2700W。此外，为了实现更高的算力性能和更快的通信速率，采用机柜化方案使得芯片之间进一步集成。功率密度的持续提升，对电源和散热提出了更高的挑战。

从散热方案来看，液冷取代风冷将成为未来的发展主流：

- 1) 热源密度已超出风冷散热极限。
- 2) 液冷热转换效率高且方便余热回收再利用，可实现更低的 PUE。
- 3) 液冷方案边际电费与空间占地费用也将降低。

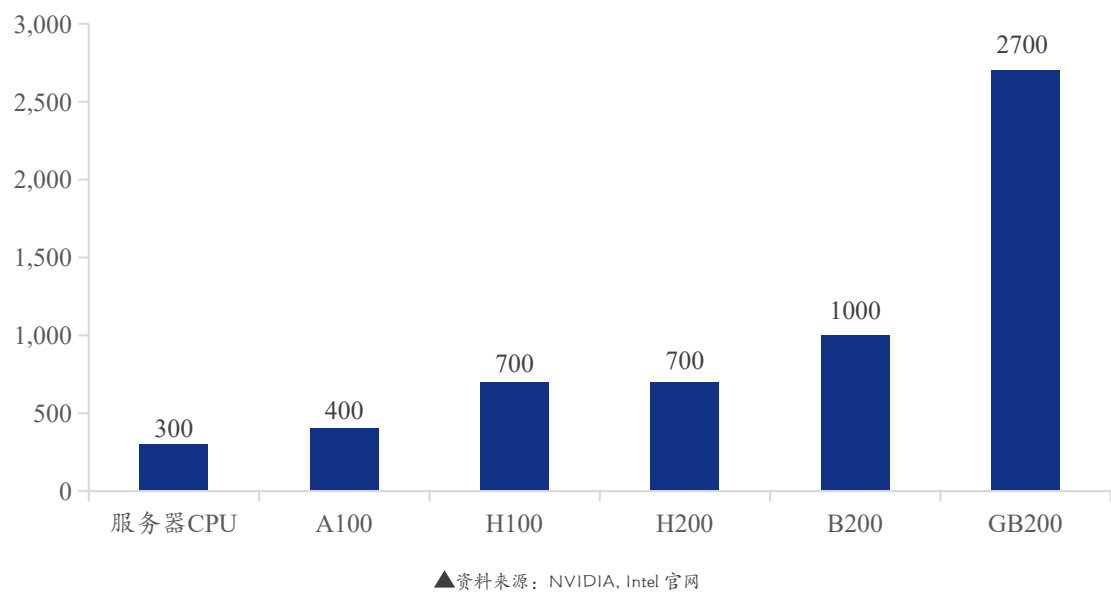
因此随着算力密度的上升，液冷方案的经济性将逐步显现。Vertiv 预计当机架密度高于 50kW（芯片热功耗 > 700W）时，液冷将成为主流解决方案。

从电源方案来看：

- 1) 算力芯片集成密度越来越大，出于服务器稳定性的考虑，备份电源从 N+1 向 N+N(N>2) 冗余，“N”代表服务器正常运行所需的电源模块数量，“+”代表额外的备用电源，确保发生故障时系统仍可以正常运行。
- 2) 为了使单机柜内放入更多的算力芯片，以及备份电源数量增加，要求服务器电源体积小 & 功率密度提升，单个 PSU 电源从原来的 2-4kw/ 个，向 5.5kw/ 个，甚至 8-12kw/ 个升级。

据 Semi Analysis 估计，全球数据中心关键 IT 电力需求将从 2023 年的 49GW 增长到 2026 年的 96GW，其中 AI 将消耗 40GW。

服务器芯片功耗持续提升，GB200 功耗是服务器 CPU 功耗的 9 倍



1.4 端云共振，AI 带动存储需求提升

» 1.4.1 云侧

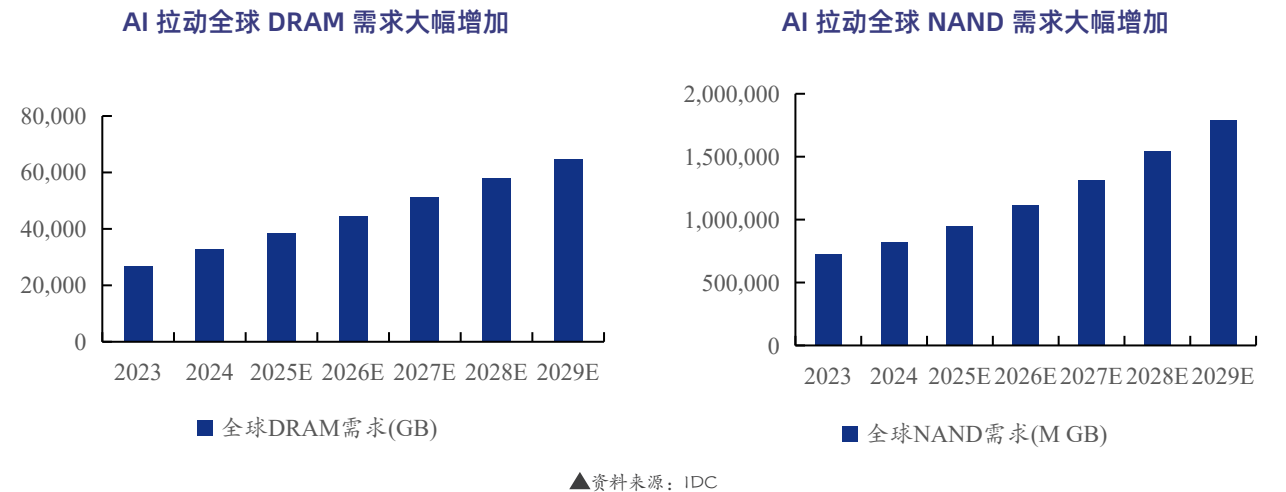
AI 芯片计算速率提升，促高带宽 HBM 加速升级。 GPU 侧：HBM 因其具备高带宽、高容量、低功耗和小尺寸的优势，充分满足数据中心高带宽的需求，在 AI 大模型爆发式增长的背景下需求得到充分拉动，同时产品代际也不断向更高带宽升级。

Hopper 至 Blackwell 架构促 HBM 升级

产品	HBM 代际	HBM 容量 (GB)	带宽 (TB/s)
GB200	HBM3e	384	16
B200	HBM3e	192	8
H200	HBM3	141	4.8
H100	HBM3	80	3.35
A100	HBM2e	80	2

▲资料来源：CFM 官网

数据中心拉动 DRAM 需求快速增长。随着 AI 在数据中心和服务端端的广泛应用，服务器中 CPU 对高性能 DRAM 的需求显著增加。此外，在执行推理任务时需要快速访问大量数据，DRAM 的低延迟和高带宽特性使其成为理想的内存选择。据 IDC 预计全球 DRAM 需求将从 2023 年的 26,883 GB 增长至 2029 年 64,717 GB，复合增速为 15.8%。



» 1.4.2 端侧

推理需要更多 NAND 存储，端侧 AI 模型部署促 LPDDR 持续升级。Deepseek 开源使得推理模型的使用成本和门槛大幅降低，各个企业、部门和家庭争相部署 AI 推理模型，呈现星星燎原之势。由于推理模型需要存储大量的模型参数以及推理生成的结果也需要保存，这推动了对大容量 NAND 闪存的需求，特别是 QLC（四级单元）NAND 技术，因其高存储密度和低成本优势，非常适合 AI 工作。据 IDC 预计全球 NAND 需求将从 2023 年的 729,698 MGB 增长至 2029 年 1,794,582 MGB，复合增速为 16.2%。端侧，从智能手机市场看，随着端侧模型参数量的增加，对 NPU 算力和运存也提出了更高的要求，如：iPhone 16 Pro Max 搭载 A18 Pro 芯片，具备 35TOPS NPU 算力，使用 8GB LPDDR5X 内存，相较 iPhone 13 plus 使用 A15 仿生芯片 15.8 TOPS NPU 算力，4GB LPDDR4X 已有明显提升。而未来如果部署 170 亿参数的端侧模型，则 NPU 算力需达到 70TOPS 以上，手机建议内存要达到 25GB 以上。端侧 AI 模型部署促使低功耗内存 LPDDR 的容量和代际持续升级。

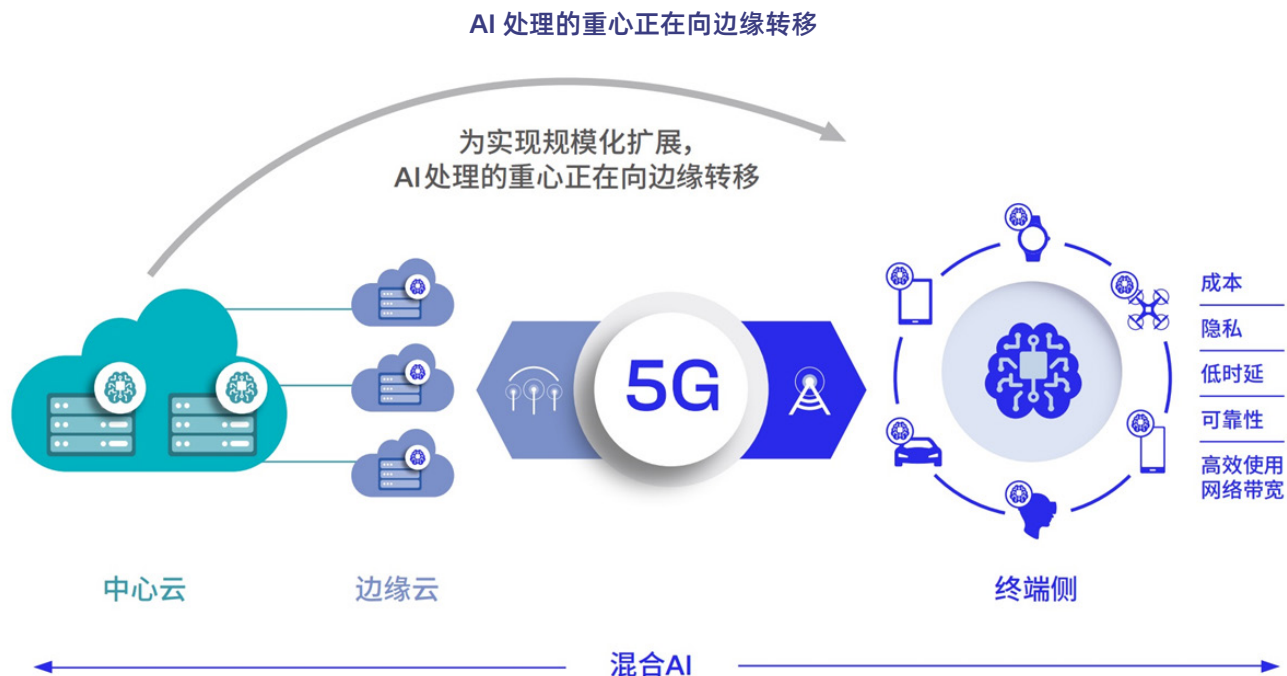
端侧模型参数提升促 NPU 算力和内存持续升级

模型参数规模	NPU 算力要求	模型运行内存需求	手机总内存建议
10 亿参数	≥ 30 TOPS	6GB	8GB
70 亿参数	≥ 30 TOPS	8GB	12GB
130 亿参数	≥ 50 TOPS	13GB	20GB
170 亿参数	≥ 70 TOPS	16GB	25GB

▲资料来源：思瀚产业研究院

AI 端侧： PC/ 手机正成为个人 AI 助手， AI 智能眼镜迎 “iPhone 时刻”

赋能传统消费电子和构建新 AI 电子硬件是当前 AI 在端侧硬件应用落地的两大方向，看好本地部署模型的 AI PC、手机，预期 AI 眼镜奇点已至。在传统消费电子上赋能 AI 技术，优点是有庞大的用户基础，AI 应用落地更加顺畅，去年已经涌现出接入 AI 的手机、PC、AI 玩具、AI 耳机等产品。得益于蒸馏和其他技术，小模型正在接近大模型的质量，我们看好 AI 推理功能在 PC 和手机部署前景，充分发挥 AI 终端发挥低时延、高隐私性、个性化等优势，打造个人专属的 AI Agent，推动产品迭代升级，继而促进产业链上下游再成长。构建新型硬件用于提供 AI 智能体验可提供更优质的 AI 服务，打开全新的增量市场，能够充分调动起产业链积极性，我们看好 AI 智能眼镜因多模态模型发展迎来其品类的 “iPhone 时刻”，迎来井喷式增长。



▲资料来源：高通

2.1

AI PC 和 AI 手机率先成为 AI Agent 载体，
芯片和存储芯片新一轮升级

AI PC 的处理器具有 NPU 提供的边缘算力能力，以及具有内置大模型，能提供 PPT 智能创作、文生图、文档总结、智能问答、AI 识图、会议纪要、智会分身、设备调优等 AI 功能。IDC 预计 2024 年全球 PC 出货量 2.75 亿台，AI-capable PC 市占率约 19%；预计到 2027 年，全球 PC 出货量为 2.93 亿台，届时 AI-capable PC 市占率有望达到 60%。AI 应用落地将对 PC 算力提出更高要求，高通、英特尔、AMD 等芯片厂商纷纷展开布局，陆续推出针对 AI PC 场景优化的 CPU 和 NPU 芯片产品；同时，由于端侧模型的部署推动存储规格升级，DRAM 最低 16GB、LPDDR 占比或逐渐提高。

手机是人们日常生活较高的交互终端，具有普及率高、使用频率高的特点，已经成为 AI 大模型在 C 端落地的重要设备。以 iPhone 想打造的 AI 能力为例，Apple Intelligence 核心能力包括文生文、文生图、跨 App 交互与个人情境理解，并需要以 OpenAI ChatGPT4o 作为云端备选模型，配备上了目前已有的大部分 AI 功能。苹果通过 Siri，把 AI 当作手机不同 App 之间联系的工具。为实现更好的 AI 体验，手机 SoC 的 AI 引擎升级、NPU 算力提升，RAM 空间增加、电池 / 电源管理芯片升级，同时也推动摄像和语音硬件升级。

AI PC 特征及应用



iPhone 搭载 Apple Intelligence



▲资料来源：联想官网，苹果官网，上述展示内容仅做案例使用

2.2 当模型邂逅智能眼镜，下个过亿级别销量市场蓄势待发

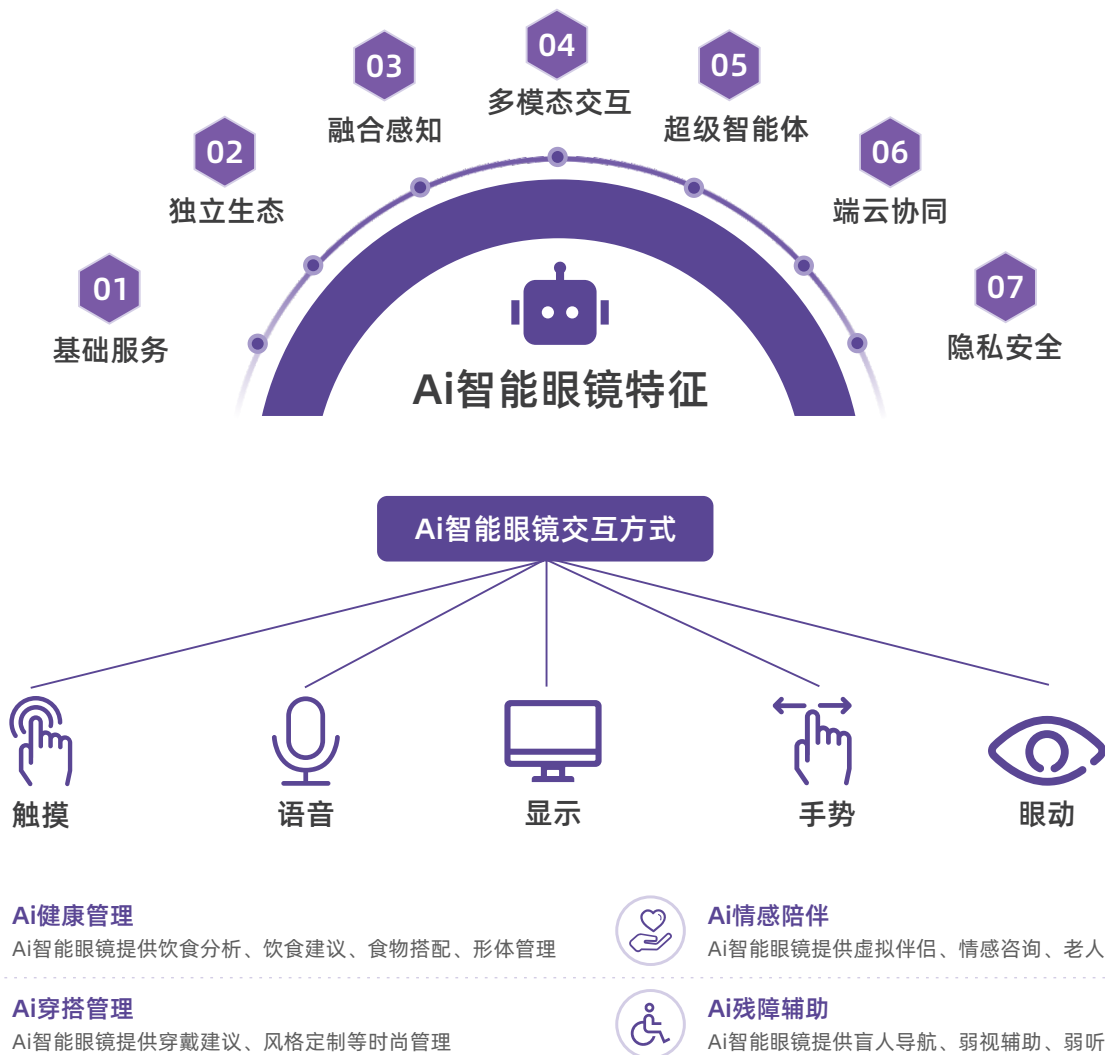
我们认为 AI 智能眼镜终端有望成为第一个全新 AI 时代的人机交互硬件，成就新的亿级出货终端。

眼镜本身具有：

- 1) 轻量级；
- 2) 佩戴无感化、全天候；
- 3) 高频响应等显著优点，且作为最靠近人体三大重要感官（眼、耳、嘴）的穿戴设备，能同时融合声音和视觉交互。

因此，我们认为 AI 眼镜一方面天然适用于处理短平快的临时任务，打造个人助手；另一方面，结合显示功能的智能眼镜有望充分应用于社交、办公、垂类行业等多领域，进而成为 AI 时代的通用人机交互平台。根据 wellsenn XR 预计，当前全球每年眼镜销量（含近视眼镜和墨镜）15 亿副左右，中国每年眼镜销量 2.4 亿副左右，庞大眼镜佩戴者基数为 AI 智能眼镜提供了广阔的市场空间。

AI 智能眼镜特征和应用



**Ai辅助解答**

Ai智能眼镜提供课程辅导、拍照解题、组装指导等

**Ai场景导览**

Ai智能眼镜提供景点讲解、观赏导览、场景复现等

**Ai科普识物**

Ai智能眼镜提供科普教育、物体识别，如动植物、文物识别等

**Ai生活助理**

Ai智能眼镜提供会议纪要、日常记录、出行规划等

**Ai智能翻译**

Ai智能眼镜提供语音翻译、语音文本生成、文本转语音翻译等Ai智能眼镜特征例如路牌菜单播报、异国旅游翻译等

▲ 资料来源：维深 wellsenn XR

当下群雄逐鹿 AI 智能眼镜，AI+AR 或为终极形态。当前 AI 眼镜产业处于发展初期，产品形态百花齐放，主要分为纯音频眼镜、带摄像智能眼镜和带显示智能眼镜三类主流形态。目前纯音频眼镜和带摄像的智能眼镜制造工艺相对成熟，而带摄像头形态的眼镜由于在纯音频眼镜的基础上，集成了摄像头模组，用于提供图像和视频拍摄能力，同时可基于大模型实现 AI 识物等功能，具有更优的交互体验。2025 年将会有更多大厂进入 AI 智能眼镜的竞争，推动 AI 智能眼镜的发展趋向成熟。预计 2030 年后，AI+AR 技术逐渐成熟，开启 AI+AR 智能眼镜对传统智能眼镜的终极替代，智能眼镜成为 AI 通用计算终端。

AI 眼镜主流形态发展

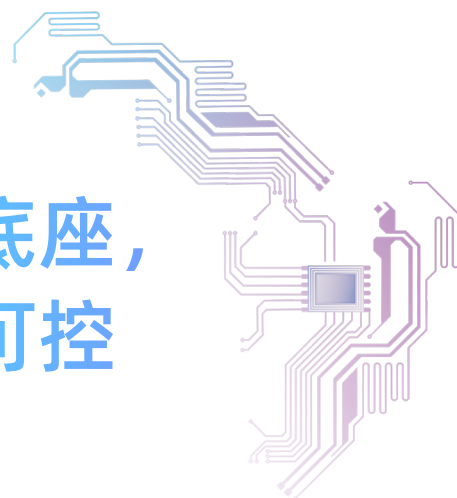
随着 AI 智能眼镜发展，模型和硬件不断加速迭代。以 Meta&Ray-Ban 合作的第二代智能眼镜为例，基本形态为传统墨镜 + 开放式耳机 + 摄像头的集成，第二代眼镜在摄像头、开放式扬声器、麦克风阵列系统、主芯片、内存、互联芯片、电池等硬件做了不同程度升级，接入了基于 Meta Llama 模型开发的智能助手，通过语音交互“Hey Meta”唤醒，24 年 4 月更新了多模态推理能力。

Meta & Ray-Ban 智能眼镜：第一代 vs 第二代参数对比

	Ray-Ban Meta	Ray-Ban Stories
发布时间	2023.9	2021.9
价格	299 美元起	299 美元起
销量	截至 24 年 5 月数据，已卖出超过 100 万副	生命周期(2021 年 9 月—2023 年 2 月)近 40 万副，月活不足 10%
外观	主体延续了 Rayban 经典款 Wayfarer 的外观，比标准 Wayfarer 只重 5g	一二代外观区别不大
款式	4 款框型，8 种颜色，共 32 种外观组合（还在出新中）	3 款框型，5 种颜色，共 15 种外观组合
重量	镜框 48.6g	镜框 49.3g
镜盒	• 镜盒 133g，普通太阳镜盒子 • 总计可供眼镜充电 8 次，32h，充电盒单次充满时间 3.5h	• 镜盒 195g，圆柱形盒子 • 总计可供眼镜充电 4 次，12h，充电盒单次充满时间 4h
续航	• 175mAh。充满电正常使用续航 4h，续航提升 33%。收纳盒充电，可充 8 次 • 单次 75min 充满，充电速度提升 38%，22min 充 50%	• 154mAh。充满电正常使用续航 3h。收纳盒充电 • 单次 2h 充满
芯片	高通 AR1 Gen1	高通骁龙 4100+
麦克风	五个麦克风，对语音命令更加敏感，在嘈杂的环境中工作得非常好。最大音量增加 50%、声音明显更大、声音泄漏更少，低音有所改善，支持空间音频录制	三个麦克风，声音质量相对一般，漏音比较多，低音效果不好
Meta AI	• 接入 Llama3 模型，从而作为对话助手回答问题、提供信息。仅支持英文 • 多模态功能：调用摄像头翻译、识别物体。24 年 4 月正式推出 • AI 语音延迟大概在 1.5s 左右	无
交互方式	• 两代基本一致，语音 + 镜腿触控 + 按钮拍照 • 拍照键按一次为拍照，长按为录像	• 两代基本一致，语音 + 镜腿触控 + 按钮拍照 • 拍照键按一次为录像，长按为拍照
隐私	白色 LED 灯，可在拍摄照片或视频时发出指示	白色 LED 灯，可在拍摄照片或视频时发出指示
价格	起价 299 美元，仅比传统眼镜贵 50 美金	起价 299 美元，仅比传统眼镜贵 50 美金
相机	• 12MP 摄像头 • 拍照：3024x4032 视频：1080P，60FPS	• 5MP 摄像头——双摄像头 • 拍照：2592x1944 视频：720P
存储容量	32 GB	4 GB
拍摄时长	定时拍摄：15, 30, 60s	定时拍摄：15, 30, 60s
长宽比	竖屏：1920 x 1440	方形：1184 x 1184
防水	IPX4	无
直播功能	有	无

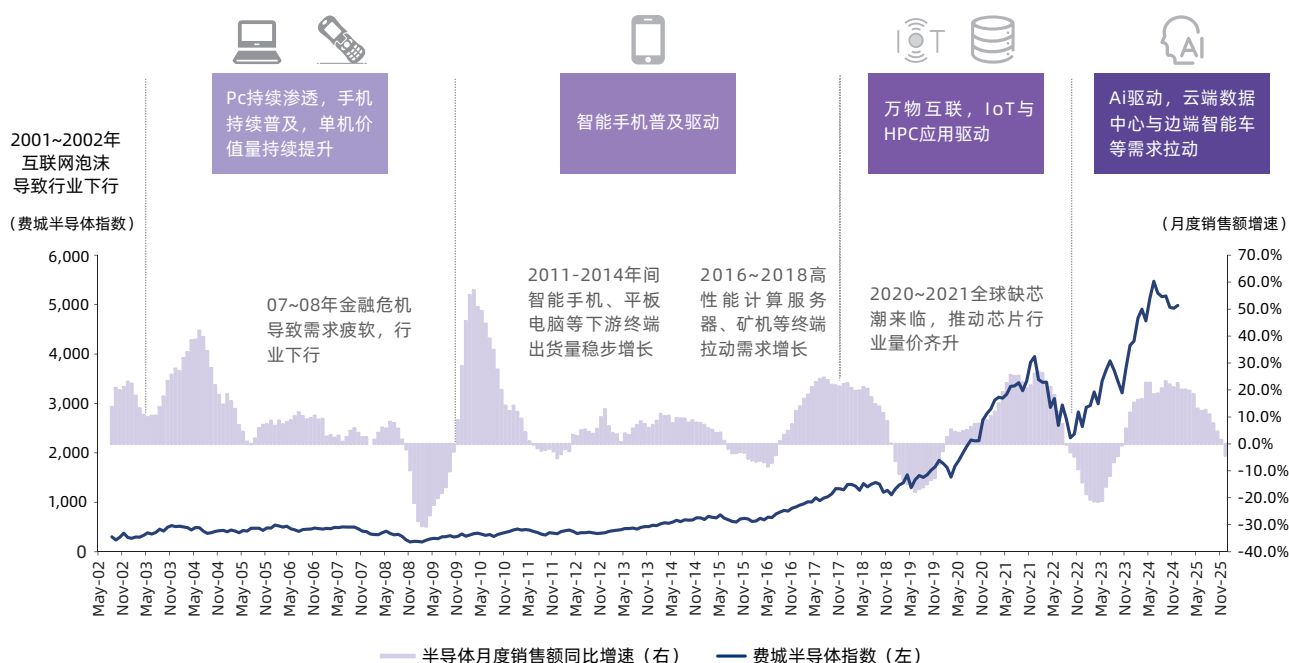
▲ 资料来源：Meta

全力打造自主可控算力底座， 半导体加速全流程自主可控



半导体作为 AI 不可或缺的坚实底座，为其运行与发展提供了最基础也最关键的支撑。当下，生成式 AI 在云端与端侧呈现出迅猛的发展态势，这一发展趋势极大地增强了对先进逻辑芯片以及存储芯片的需求。生成式 AI 已然成为继个人计算机、智能手机、IoT（万物互联）之后，新一轮半导体周期的核心主推动力。2024 年，全球半导体销售达到 6276 亿美元，同比增长 19.1%，半导体与 AI 深度绑定后所释放出的巨大能量，也预示着在 AI 持续创新发展的进程中，半导体作为底座将不断迎来新的发展机遇与挑战。

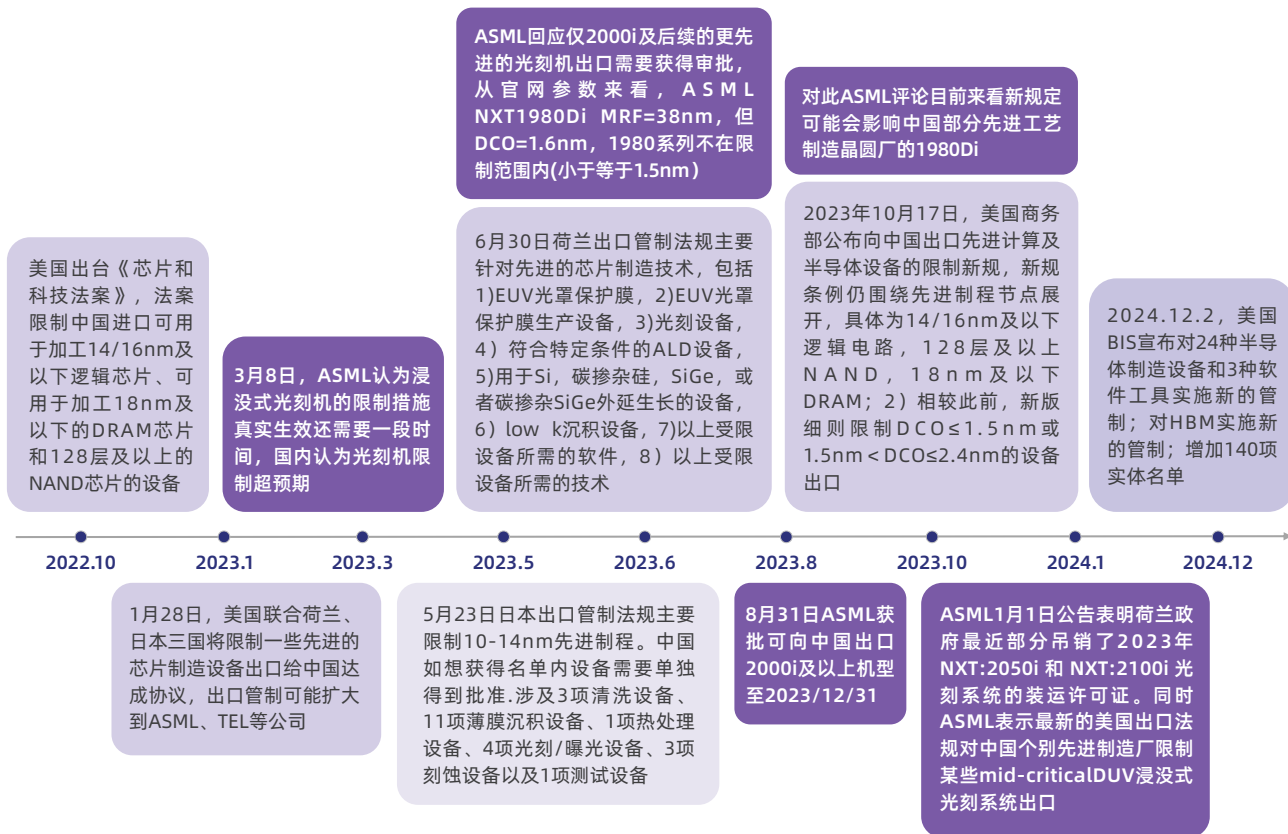
全球半导体月度销售额 vs 费城半导体指数 (SOX)



▲资料来源：Wind，SIA

在 AI 浪潮与美国制裁的双重影响下，我国芯片全产业链自主化进程已然大步迈进。随着 AI 技术的蓬勃发展，用于制造 CPU、GPU、AI 加速芯片等高算力先进逻辑芯片，以及 HBM、DDR5、3D NAND 等高性能存储芯片的需求正与日俱增。在美国不断变本加厉持续扩大对我国半导体的出口管制范围之下，我国芯片全产业链自主化已经取得长足进步，正迈向全面突破技术瓶颈，实现先进芯片制造、设计全流程自主可控的新阶段。

美国半导体出口管制条例时间轴



▲资料来源：BSI

3.1

半导体设备：国产替代已迈过从0-1阶段，核心设备由点及面突破

半导体设备国产化已迈过0-1的阶段，目前我们看到国内半导体设备产业存在三个发展趋势：

趋势 #1：逻辑与存储先进节点持续扩产，技术突破逐步聚焦到突破先进技术瓶颈。在海外半导体设备出口管制趋严的背景下，国内逻辑代工、存储的产能仍在持续扩张，将进一步带动上游产业链国产化。当前热处理 / 去胶设备 / 清洗设备 / CMP 抛光设备实现高国产化率，三大主设备中的刻蚀和薄膜沉积全面在先进制程实现突破，光刻、量测、离子注入等核心瓶颈设备突破成为当前焦点。

趋势 #2：美国实体清单范围扩大至设备环节，设备国产化向上游零部件延伸。长期以来，因为国内部分核心精密零部件在技术上较国际龙头厂商尚有差距，主要依赖从美日欧进口。2024年12月，随着国内众多半导体设备公司被列入“实体清单”，设备零部件技术自主可控进程将提速。

趋势 #3：国内半导体设备商在走向平台化。国内多家设备公司的发展路径为专精于某一细分设备行业，产品与技术逐步成熟后开始走向平台化，如北方华创、中微公司、盛美上海等在持续推出新品，拓宽产品覆盖，分别在已有的薄膜沉积、刻蚀以及清洗设备的领先地位上，做产品的应用领域或产品品类拓宽。

国内设备公司产品覆盖

		北方 华创	中微 公司	盛美 上海	拓荆 科技	华海 清科	万业 企业	芯源 微	精测 电子	芯碁 微装	屹唐半 导体	上海微 电子
光刻	光刻机									√		√
	涂胶显影机			√				√				
光胶处理	去胶机			√				√			√	
刻蚀	刻蚀机	√	√	√			√	√			√	
表面处理	清洗设备	√		√			√	√			√	
	热处理设备	√		√			√				√	
化学气相 沉积	ALD	√		√	√							
	CVD	√	√	√	√		√					
物理气相 沉积	PVD	√					√					
离子注入	离子注入机						√					
检测	检测设备								√			
抛光	CMP			√		√						

▲资料来源：各公司公告

各品类半导体零部件主要供应商及国产化率（2021 年）

	零部件具体类别	全球市场规模 (亿美元)	中国市场规模 (亿美元)	国产化率	海外主流厂商	国内主流厂商
机械类	钣金件 / 金属件 / 腔体 / 硅电极 / 喷淋头 / 石英件 / 静电吸盘 / 密封圈	123	36	>50%	FerroTec DUPONT	FORTUNE 富创 Feihua 菲利华 KL 新莱 KING LAI
电器类	可编程电源 / 射频电源	62	18	10%-50%	mks Advanced Energy	NAURA 北方华创 英杰电气
机电一体类	废气处理装置 / 温控装置 / 机械手 / EFEM / 双工台 / 浸液系统	82	24	10%-50%	ASML RORZE Lifescience	FORTUNE 富创 IPrecision SIASUN
仪器仪表类	MFC	10	3	10%-50%	mks BROOKS INSTRUMENT	NAURA 北方华创
气/液/真空系统类	管路 / 泵 / 过滤器 / 气体输送系统 / 阀 / 真空规	92	27	10%-50%	UCT mks	FORTUNE 富创 KL 新莱 KING LAI 万业企业
光学类	光源 / 物镜系统 / 曝光系统 / 光场匀化器	82	24	N.A.	ASML ZEISS CYMER	FOCUSLIGHT NEPO

▲资料来源：华泰研究

3.2 半导体材料：自主化紧迫性增长，国产走向高端化、平台化

半导体材料发展呈现地缘政治因素影响国产化速度加快、产品突破逐步走向高端化、国内材料厂商逐步平台化等特征。半导体材料是半导体发展的基石，贯穿生产的全过程，材料种类繁多，且竞争格局分散，国内大部分依赖海外供应链，材料自主化紧迫性正不断提高。目前整体的国产化率从具体品类来看，国内公司在电子特气、湿化学品的部分产品做到国际标准水平；在硅片、靶材、CMP 实现大规模量产；在高端领域，如 12 寸硅片、涉及前后道工序的光掩模版、光刻胶预计将进入突破密集期。

晶圆制造流程和封装测试流程中需要的半导体材料



3.3

芯片设计架构：RISC-V 在 AI 时代打开高性能天花板， 开源架构为我国高性能芯片设计自主可控提供契机

RISC-V 进入高性能芯片计算领域，开源、灵活特性为提升 AI 算力带来新可能。技术层面，RISC-V 加速进军高性能复杂场景，成为 AI 算力新选择。2024 年 RISC-V 国际基金会批准的 25 项标准，超半数与高性能或 AI 相关，其中 Matrix 扩展意义重大。如达摩院 2025 年 3 月即将交付的玄铁 C930 处理器，通用算力出色，将通用高性能算力与 AI 算力原生结合，并开放 DSA 扩展接口以支持更多特性要求。如今，RISC-V 已应用于服务器、自动驾驶等领域，若打通“开源 AI 全链路”，据 SHD Group 预测，到 2030 年，RISC-V 全球市场规模将达 927 亿美元，年复合增长率 47.4%。

RISC-V 开源特性为中国芯片产业突破专利壁垒、实现自主可控设计提供契机。产业生态上，国外 x86、ARM 架构主导，如今国内企业可以借 RISC-V 深入底层研发，降低对闭源架构依赖，完善产业链，构建自主产业生态，降低制裁风险，提升国际话语权。并且，RISC-V 能依不同 AI 场景定制芯片架构，推动 AI 在各行业深度应用。

达摩院玄铁首款服务器级 CPU



▲ 资料来源：阿里达摩院





2025

诺安基金科技投资报告

未来已来



人形机器人： 迎来从技术验证 迈向规模化应用的里程碑



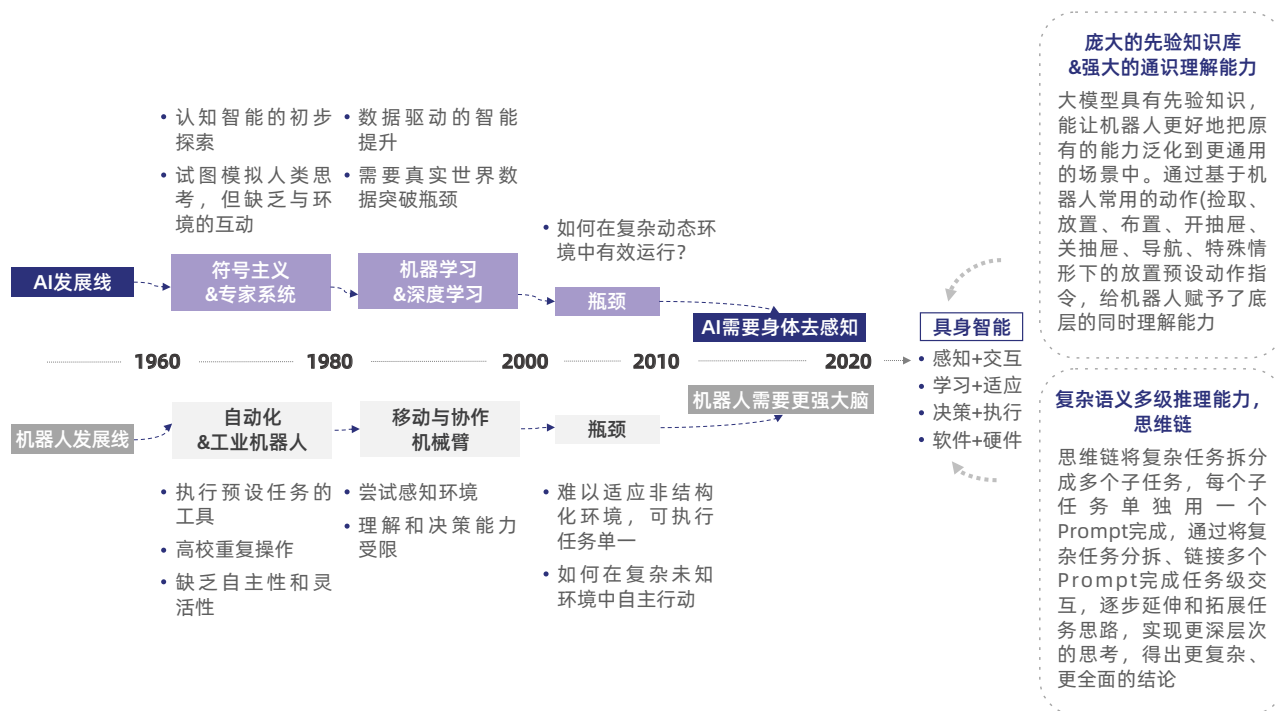
随着 AI 大模型的快速迭代、硬件成本的持续下降以及政策红利的不断释放，人形机器人产业正迎来前所未有的发展机遇。2025 年或将成为人形机器人量产的元年，标志着这一技术从实验室走向规模化应用的拐点。无论是工业制造中的精密操作，还是家庭场景中的情感陪伴，人形机器人正在逐步展现其作为“具身智能终极形态”的潜力，成为未来智能时代的重要支柱。

1.1 机器人进化论——人形机器人是 AI 具身智能的终极形态

图灵展望了人工智能可能的两条发展道路：一条路是聚焦抽象计算（比如下棋）所需的智能，一条路是为机器配备最好的传感器、使其可以与人类交流、像婴儿一样地进行学习，这两条道路逐渐演变成了离身智能和具身智能。具身智能，即“具身 + 智能”，是将机器学习算法适配至物理实体，从而与物理世界交互的人工智能范式。

具身智能的兴起是人工智能和机器人技术各自发展到一定阶段的必然结果，是两者深度融合的体现。大模型的通识理解能力 + 多级推理能力赋予了机器人通用能力：大模型让机器人有了常识，预训练模型有较好知识完备性，场景泛化能力好，而且强拟合能力提高了机器人做任务的精确度。嵌入在大模型中的庞大先验知识库 & 强大的通识理解能力、基于思维链的多级推理能力让机器人更好理解泛化任务，打开了机器人大脑感知决策，小脑运动控制的泛化性的想象空间。

具身智能 = AI 与 机器人制造的交汇



▲ 资料来源：公开资料整理

1.2 成本革命——2 万美元时代将颠覆全球劳动力市场

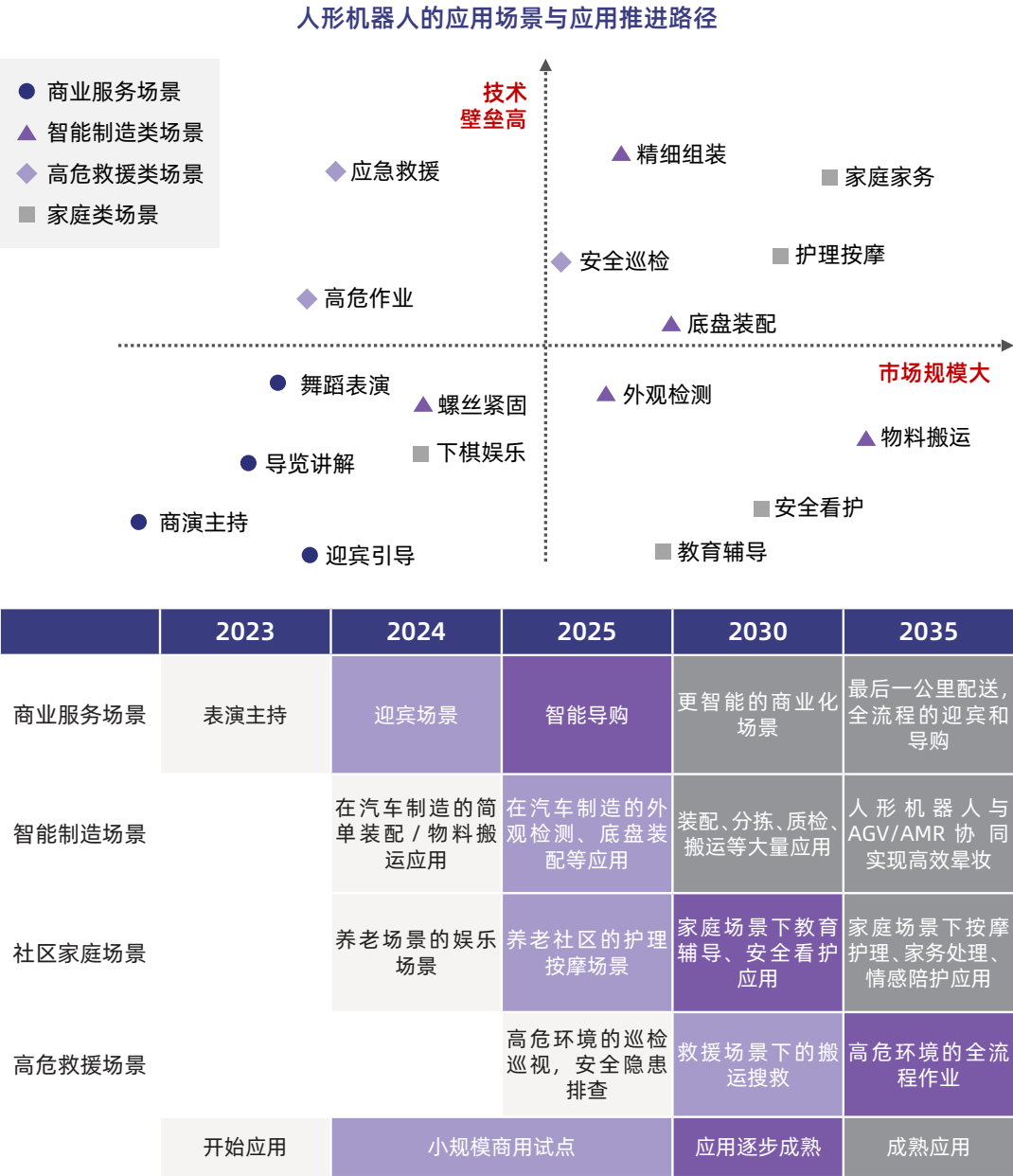
人形机器人对劳动力有强替代性，满足应用需求或有较大市场。目前美国汽车工厂工人时薪 24 美元，丰田美国工厂工人时薪 34.8 美元，德国汽车工人时薪 14.7 美元。而假设机器人 5 年折旧，1 年工作 350 天，每天 24 小时，每年保养维修是本机价格的 15%，若人形机器人定价 10 万美元，则每小时成本 4.2 美元，若定价 2 万美元，每小时成本 0.83 美元。

如此高性价比下，机器人能满足一定场景的性能要求，即可有较大需求。如工厂场景，能完成熟练工的操作动作，通过自主规划实现动态行走、自由接物、攀爬、拿捏螺丝并拧入；特殊作业场景，能精细操作能力更强，外表更抗腐蚀抗老化；安保物流场景，对下肢要求不一定高，轮式即可；人机交互场景，有强交互能力，或要搭载电子皮肤；护理场景，极强极精细的运控能力，强交互能力。以特斯拉机器人为例，若其降本幅度符合预期，售价能够下探至 2 万美元，参考北美的劳动力市场容量，我们测算北美人形机器人市场规模约为 480~4960 亿美元。

1.3 场景破壁——从工厂拧螺丝到家庭情感陪伴的阶梯式渗透

当前人形机器人应用主要受技术能力与场景空间两因素影响。从场景的结构化与标准化程度看，场景结构化程度越高，对技术性能要求越高，则技术壁垒越高，反之则越低；从场景的广度与深度看，场景越深，市场空间越大，反之则越小。未来，人形机器人落地场景将由标准化场景向非标准化场景拓展，由单一任务向多种任务、复杂专业任务拓展。

行业内对人形机器人本体的价值已达成共识，众多人形机器人制造商在产品研发和市场策略上积极瞄准各类下游应用领域。从各个厂商的应用规划来看，中短期内人形机器人将主要应用于工业制造、仓储物流以及特种应用领域；而在中长期内，人形机器人的目标则是进入千家万户，为家庭养老育儿等场景提供相关服务。



▲ 资料来源：公开资料整理

1.4 中国路径——全产业链突围与政策红利下的超车机遇

国际进展，特斯拉 Optimus Gen-2 凭借全身 11 自由度灵巧手和生物力学行走算法，实现工厂拧螺丝、衣物分拣等复杂作业，计划 2025 年以 2.5 万美元价格量产；波士顿动力 Atlas 通过模型预测控制（MPC）技术，完成高动态空翻、跨障碍搬运等高难度动作，瞄准军事与特种场景；初创企业 Figure 01 联合 OpenAI 构建多模态人机交互系统，与宝马签订汽车制造场景试点订单；Agility Robotics 的“全球首家人形机器人超级工厂” RoboFab 已在美国俄勒冈州投产，计划年产 1 万台人形机器人 Digit，聚焦物流搬运领域。

海外主流人形机器人厂商进度

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
特斯拉			8 月提出概念机	9 月发布 GEN1	可流畅行走并抓取鸡蛋，利用端到端训练实现分类	5 月 GEN2 在工厂测试	1 月指引 25 年 1 万, 26 年 10 万规划
				指引 25 年大规模量产，27 年商用，成本目标 2 万美金			指引 25 年小规模生产并自用在工厂，26 年大规模量产，开启对外供应
Figure AI					3 月推出 01 人形机器人	1 月与宝马车厂签订部署协议，预计 24 年交付	与 OPENAI 解绑，规划 10 万出货
						3 月与 OPENAI 合作，机器人可理解自然语言	
						8 月推出 02，提出分层架构	
						11 月 02 使用端到端自主对汽车零部件分类	
1X		推出轮式机器人 EVE		与 OPENAI 合作	7 月 EVE 开始量产	8 月 EVE 投入车展运营，用神经网络在家用场景	推出 NEO，面向家庭场景
波士顿动力	完成跳跃，后空翻、跑酷等动作					4 月退役液压驱动，转向电驱动	
Agility Robotics	2 月发布初代产品		在仓库训练		3 月发布 V4，增加人机交互的头和手	10 月在车厂拆箱和装配训练	
	10 月发布 V2，自主拾取放置箱子				9 月投产工厂，亚马逊配送中心引入	6 月 GXO 签订了合作协议，8 月交付了 1 万台	
						11 月舍弗勒工厂计划大量购买，预计 2030 年在 100 家工厂部署	

▲ 资料来源：公开资料整理

国内进展，据不完全统计，国内人形本体厂商已有 100+ 家；现阶段企业正在积极探索汽车、物流等工业自动化生产以及医疗服务、巡检等方面的商业化通路；产业派开始纷纷下场，上游的创业公司增多。当前，中国已构建起覆盖人形机器人“核心部件 - 本体制造 - 场景落地”的全产业链能力，形成独特的突围路径。在**上游硬件领域**，国内已具备包括减速器、电机、丝杠、控制器和传感器等硬件组件，以及相关的软件系统的全产业能力。而在**本体制造环节**，诸多创业公司、互联网企业与车企竞相发布旗下人形机器人产品，部分已率先在汽车工厂实现拧螺丝、物料搬运等任务验证。政策红利成为产业超车的核心推手。国家层面，《人形机器人创新发展指导意见》明确“大小脑协同”（AI 大模型 + 运动控制）技术路线。中国庞大的制造业场景正反向驱动技术迭代——工业场景中机器人高强度作业数据，持续反哺算法优化，而家庭养老、医疗康复等需求则为长期商业化提供想象空间。

国内主流人形机器人厂商进度

	2020 before	2021	2022	2023	2024	2025
优必选	研发生产小型机器人→18 年发布第一代 Walker →19 年发布第二代 Walker	发布 Walker X	Walker X 商业化		发布新一代工业版 Walker S1，在蔚来、吉利、一汽大众、比亚迪实训	预计产能 1000 台
宇树科技	研发四足狗			7 月推出四足 Go2，8 月发布人形 H1	5 月发布销售人形 G1，最低售价 9.9 万	预计四足狗 1.5 万台，人形几百台
傅里叶	医疗外骨骼		推出第一代人形	7 月发布人形 GR1，8 月销售	9 月 GR1 交付 100 台；9 月发布 GR2	计划 25 年交付 1000 台 GR1
智元				8 月推出第一代远征 A1，计划 BOM 在 20 万元以内	在 3C 半导体的上下料环节实现了商业化；8 月发布多款产品，预计 24 年出货 300 台，人形 200+ 轮式 100	预估出货 1000 台
乐聚	教育机器人			自研夸父，推出系列高动态全尺寸人形机器人	发布特种人形机器人；搭载华为盘古大模型的夸父机器人亮相华为开发者大会	产能 200 台，与国地中心共建其身智能训练场
银河通用				已推出空间智能大模型 Open6DOR、基于视频的端到端大模型 NaVid、抓取大模型 GraspVLA、操作大模型 SAGE 等通用大模型	6 月推出首代具身大模型机器人 G1，亮相英伟达 CES；9 月在美团买药展位完成了补货、取货任务	美团订单 100 台，全年产能 1000 台。

▲ 资料来源：公开资料整理

» 人形机器人未来畅想：

当第一缕晨光穿透工厂的玻璃幕墙，人形机器人已在流水线上编织着精密与效率的金线；而当暮色浸染城市天际线，它们又将化身银翼管家，用温暖机械臂为独居老人端上晚餐。这不再是科幻电影的蒙太奇——2025 年的钟声将有望成为人类与钢铁伙伴共舞的圆舞曲序章。

商业航天与卫星互联网： 开启“空天地一体化”6G时代

从星链“一箭60星”密集组网到手机直连卫星功能普及，近地轨道正成为大国战略竞争新高地。低轨卫星互联网已超越技术竞赛范畴，催生年均超3000亿美元市场空间，并在6G天地一体化网络中承担数字平权、军事通信、应急救援等战略使命。中国“星网工程”加速推进，可回收火箭与终端设备成本突破推动商业航天迈入规模化阶段，数万颗卫星编织的太空网络将重塑人类文明连接范式。

2.1 太空圈地战——轨道与频谱资源的战略卡位

卫星轨道与频率是稀缺的“不可再生资源”。合法可用的卫星频率轨道资源是包括低轨互联网星座在内的各类卫星系统规划和建设的前提条件，其获取和使用不是一个国家主管部门所能决定的。需在国际电联框架下，按照《组织法》《公约》和《无线电规则》等有关规则和程序规则完成卫星网络的申报、协调、通知和登记等工作，并按国际电联规定投入使用才能获得合法可用的资源。

当前全球太空“圈地运动”如火如荼，低轨商业通信星座建设迈入高峰期，外部融资、工程建设、频率申请、应用布局等多个维度工作不断加快。以SpaceX“星链”、OneWeb“一网”两大星座为引领，“群雄逐鹿”抢占市场先发位置的态势显著。为了快速抢占资源和技术领先优势，加快完成我国的卫星互联网星座建设是当务之急。

卫星频谱资源和轨道资源具有稀缺性

卫星频谱资源和轨道资源核心特征：国际性

各国应在卫星发射前2至7年向国际电联申报卫星网络资料

需与地位优先的卫星系统以及地面无线电业务系统完成频率协调，
减少和避免有害无线电干扰

通常，低轨互联网星座(非静止轨道卫星)的协调地位低于静止轨道卫星系统

▲ 资料来源：公开资料整理

海内外主要的星座计划

海内外主要卫星互联网星座计划						
国家		公司	星座名称	卫星数量 (颗)	轨道类型	频段
中国		星网集团	星网	40452	LEO	Ka/V
		上海垣信	G60星链	29104	LEO	Ku/QV
		银河航天	Blackspider	1804	LEO	n.a.
美国			Specstar	16228	LEO	n.a.
			Starlink	4408	LEO	Ku/Ka
				7518	极低轨	V
				30000	-	E
欧洲	    	Amazon	Kuiper	3236	LEO	Ka
		ViaSat	ViaSat-4	288	LEO	Ka/V
		OneWeb	OneWeb	6372	LEO	Ka/Ku/V
		O3b	O3b	60	MEO	Ka
		Eutelsat	ELO	25	LEO	Ku
加拿大	 	TeleSat	Lightspeed	298	LEO	Ka
		Kepler	Kepler	140	LEO	Ku
俄罗斯	 	俄罗斯航天集团公司	太空	288	LEO	Ka/V
		Gonets	信使-2	28	LEO	Ka

▲ 资料来源：公开资料整理

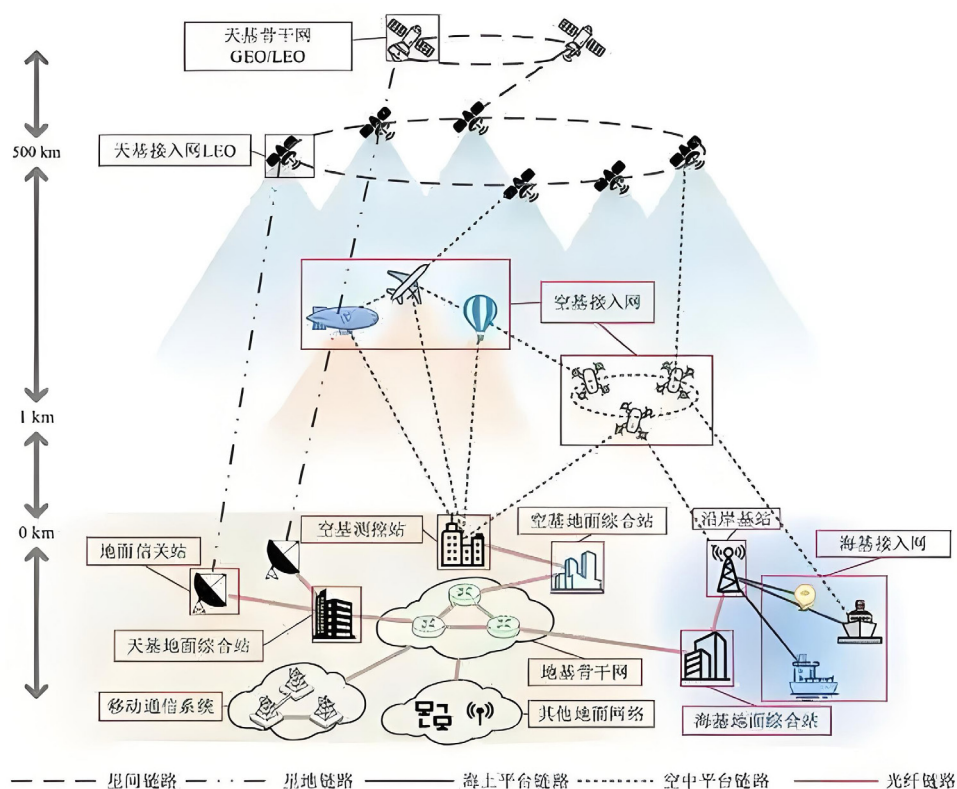
2.2 天地一体化——卫星互联网绘制 6G 蓝图

从 1G 到 5G，移动通信网络覆盖主要依靠基站增加实现，传统移动通信技术主要依靠地面固定的蜂窝基站实现网络覆盖范围的扩大。但全球现有的移动通信网络只覆盖了陆地表面的 20%、地球总面积的 6%。对于未实现信号覆盖的地域，使用地面基站的方案并不可行，一方面由于人口稀少缺乏经济性，另一方面在海洋、森林、沙漠等地区受地形限制无法建设。

而卫星互联网能够突破地面基站方案的限制，将成为 6G 时代实现全域覆盖的唯一选项。卫星互联网具备三大核心优势：**三维覆盖能力**（低轨星座实现极地、沙漠等盲区网络接入）、**毫秒级时延优化**（相比地面光纤传输时延降低 50% 以上，支撑高精度金融交易等高时敏场景）、**极端环境强韧性**（灾害中提供高速冗余链路）。

空天地一体化网络是 6G 网络的核心趋势，卫星互联网在 6G 研发中将获重点发展。星地融合网络以地面网络为基础、以卫星网络为延伸，覆盖太空、空中、陆地、海洋等自然空间，为天基、空基、陆基等各类用户的活动提供信息保障。

空天地海一体化网络场景图



▲ 资料来源：《空天地海一体化网络体系架构与网络切片技术》付书航等（2021）

2.3 应用场景涌现——手机直连、航空互联、应急救援打开万亿市场

从应用来看，未来卫星互联网的需求有望大幅增加，将会撬动万亿市场规模。卫星互联网具备全球覆盖、低延时、宽带化、强稳定等优点，能够覆盖航空、海事、应急等多元领域，具有极高的商业价值。根据中研普华《2025-2030 年中国卫星互联网行业深度分析及发展前景预测报告》数据显示，2023 年全球卫星产业市场规模已达 **27115.3 亿美元**，预计到 2025 年将增长至 **38721.7 亿元**（年复合增长率 19.5%）。

航空互联领域，中国卫通推出机上 Wi-Fi 服务，网速达 4G 水平；车载通信方面，时空道宇实现量产卫星通信车载终端，支持碰撞报警与远程救援；应急通信中，天通卫星在灾害场景保障通信，中国电信计划 2025 年建成 30+ 城市量子城域网。手机直连卫星技术商业化加速，华为、荣耀等厂商推出卫星通话手机，中国电信率先实现“不换卡、不换号”直连，泰国曼谷的远程医疗试验验证了卫星互联网的全球服务能力。我们认为卫星互联网与智能终端融合已成为重要趋势，未来智能机、车、AR/VR 头显、自动驾驶将为卫星互联网打开丰富的应用场景。

2.4 中国“星座”——以全产业链自主化重塑全球太空竞争格局

从卫星平台的轻量化设计到可复用火箭的迭代升级，从核心组件的国产替代到星座组网的效率优化，一条覆盖研发、制造、发射、运营的产业生态链逐步构建。卫星通信载荷的集成化突破与激光星间链路技术的成熟，为低轨星座的稳定性提供了新可能，而火箭回收技术的探索则展现出成本优化的潜力。在全球化竞争格局中，中国商业航天正通过系统性创新积累差异化优势，为参与近地轨道资源竞争注入新动能。

政策与市场的协同效应下，中国正着力打造具有国际竞争力的商业航天基建网络。海南文昌发射场凭借地理区位优势，逐步成为低轨卫星组网的核心枢纽；宁波象山商业航天港聚焦“一箭多星”技术，推动批量发射效率向国际先进水平靠拢。政策层面，中央“卫星互联网新基建”的顶层规划与地方实践形成呼应——重庆的星上载荷产业集群、深圳的空天产业基金、雄安的“卫星+智慧城市”试点，共同勾勒出技术攻关与场景落地的系统性布局。地方政府通过开放海事、农业、应急等领域需求，推动航天技术从实验室走向民生应用，探索商业化闭环路径。

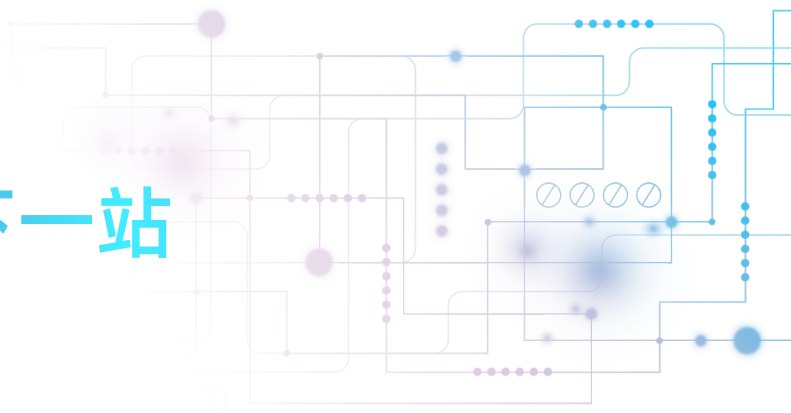
至 2025 年，中国商业航天有望实现三方面重要突破：**成本竞争力持续提升**——火箭发射与卫星制造成本逐步缩小与国际领先企业的差距；**应用场景初步规模化**——手机直连卫星功能加速普及，航空互联、跨境物流等场景形成商业雏形；**国际协作话语权增强**——在频轨协调、数据安全等领域参与规则制定，推动亚太区域合作。未来，中国有望在 2030 年前建成全球首个“空天地一体化”6G 网络，将卫星互联网变为水电煤般的国家基础设施，并在“一带一路”沿线输出“中国星座”解决方案，改写全球太空经济权力版图。

» 商业航天与卫星互联网未来畅想：

仰望夜空，数万颗人造星辰化作数字萤火虫，如透明穹顶笼罩地球。沙漠探险家的 AR 眼镜将浮现古河道全息图，远洋渔船的智能网箱能与海底传感器共舞。某天，月球基地的工程师或许会通过星链直播熔岩管洞穴探险，而移居火星的孩子将透过卫星眼镜看到地球春天绽放的花朵——神话中的通天塔将不再是遥不可及的想象。



量子计算： 算力革命的下一站



2025 年是联合国宣布的量子科学与技术国际年，在摩尔定律逼近物理极限的今天，量子计算正以指数级的演进速度打破算力困局。量子纠缠与叠加态的特性，正在密码破译、药物研发、金融建模等领域孕育着万亿级市场空间。全球科技巨头与初创公司竞相涌入赛道，各国将量子技术上升为国家安全战略，量子计算正从实验室走向商业化应用，这场颠覆经典计算范式的革命已进入产业化前夜。

3.1 算力跃迁——突破经典极限的“重构之钥”

量子计算凭借量子叠加与纠缠特性，具备指数级超越经典计算机的并行运算能力，被公认为打破摩尔定律瓶颈的终极钥匙。其在密码破译（破解 RSA 加密仅需 1 小时）、药物分子模拟（将 10 年研发周期压缩至数月）、金融组合优化（万亿级资产配置秒级求解）等领域的颠覆潜力，将重构全球产业竞争规则。

全球量子计算发展已跨越三大里程碑：硬件突破（IBM 推出 1121 量子比特处理器、中国“九章”光量子计算机实现算力领先）、错误率控制（谷歌将逻辑量子比特错误率降至 0.0001%）、商业化落地（亚马逊 Braket 云平台上线量子机器学习服务）。2023 年全球量子计算融资额超 30 亿美元，IBM 与波音合作航空材料仿真，默克集团构建量子化学实验室，标志着产业应用从理论验证迈向场景渗透。

3.2 全球竞速——中美领跑的“量子新大陆”

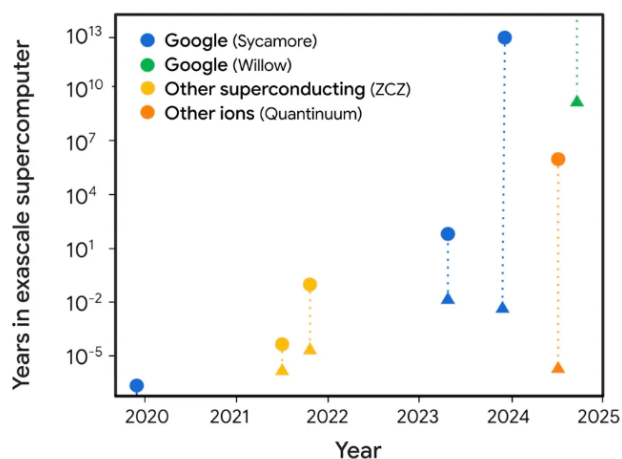
谷歌推出新型 Willow 量子芯片，计算性能、错误率全面优化。其拥有 105 个量子比特，T1 时间（量子比特保持激发状态的时间）达到近 100 微秒，比上一代约提升了 5 倍，在量子纠错和随机电路采样两项基准测试中均表现出同类最佳的性能：

谷歌最新 Willow 量子芯片

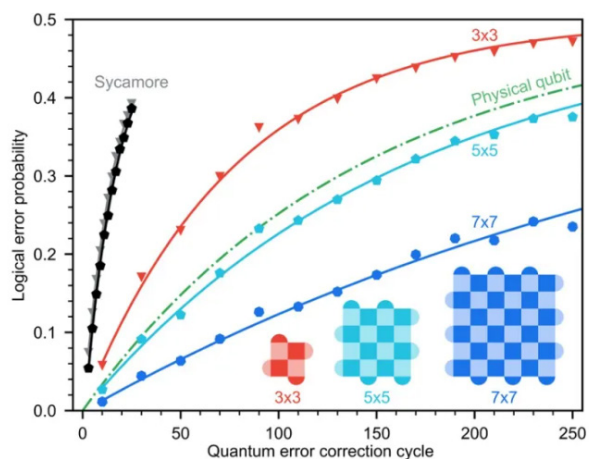


▲ 资料来源：谷歌官网

量子计算 Willow 与超级计算机解决问题时间对比



逻辑量子比特性能随表面码规模的扩展而提升



▲ 资料来源：谷歌官网

中国通过“量子信息国家实验室”统筹研发，形成“合肥 - 北京 - 上海”三大创新高地：中科大实现 60 量子比特超导芯片“祖冲之号”（保真度 97%）、本源量子交付 24 量子比特量子计算机并建成国内首条量子芯片生产线、百度“量羲”平台提供 10 量子比特云服务。

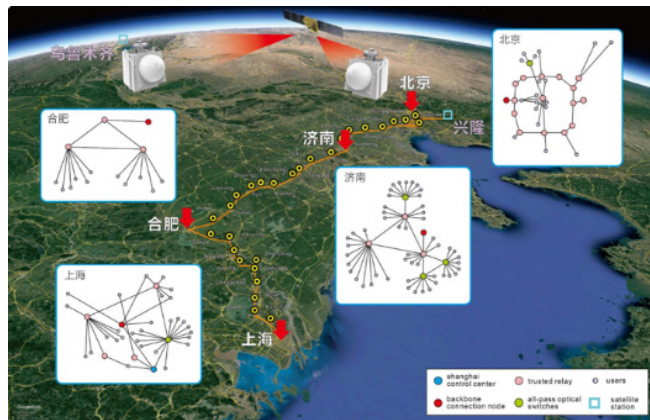
量子通信或成为最先落地的量子细分领域，量子计算为长远目标。得益于量子通信的无条件安全性，军事国防、金融、政务、互联网云、电力等多领域已实现产业化应用。

全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”示意图



▲ 资料来源：新浪科技

天地一体化量子通信网络“京沪干线”示意图



▲ 资料来源：《An integrated space-to-ground quantum communication network over 4,600 kilometres》(Yu-Ao Chen 等, 2021)

3.3 未来已至——2030 年产业爆发 "量子风暴"

我们认为，量子科技有望应用于未来 AI 训练、生物研究、航空航天分析等场景。量子计算具有强大的并行计算和模拟能力，将改变我们的生活和工作方式，解决一些经典问题无法解决的问题，如解密加密信息、解决复杂优化问题、量子模拟、机器学习算法优化和加速等。同时意味着大量的科学研究，如 AI 模型训练、生物研究、药物开发，用于航空航天器开发的流体力学分析等都可能得到巨大的算力支持，从而实现新的突破。

而着眼未来十年，量子技术将通过“三步走”路径实现技术跃迁：短期（2025-2027 年）聚焦金融优化、药物模拟等专用场景，中期（2028-2030 年）依托千比特级处理器与量子互联网推动 AI 大模型训练及跨域算力协同，长期（2030 年后）向消费级量子手机、光子自动驾驶等应用扩展。政策层面，国家将量子科技纳入未来产业增长机制，安徽、北京等地通过专项基金和产业集群加速技术转化。随着量子应用场景逐渐成熟，到 2030 年前后，基础算力优化所产生的外部市场规模可能达到万亿级别在量子互联网、量子人工智能等新赛道，一场改写全球科技权力格局的“量子风暴”正在酝酿。

» 量子计算未来畅想：

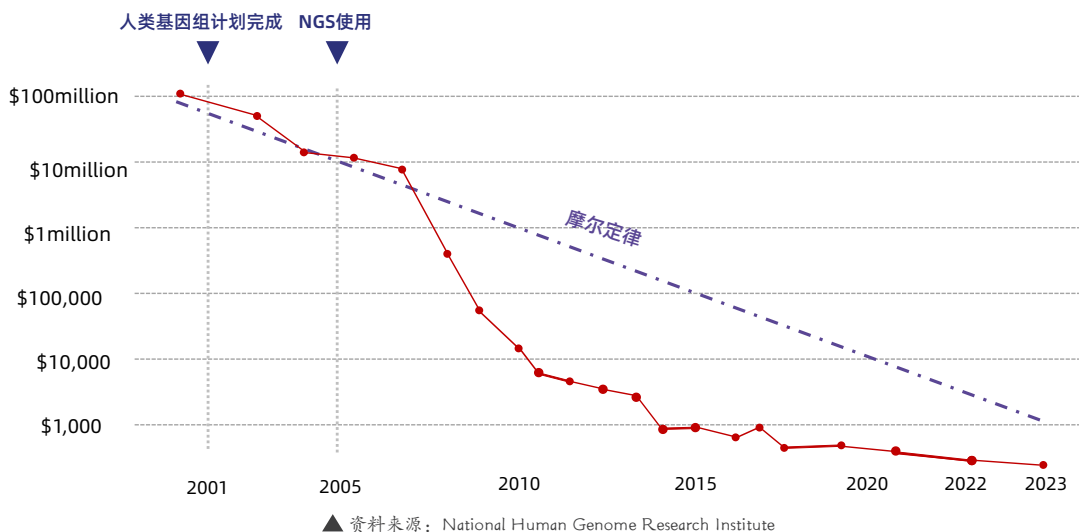
当量子比特在超导环中跳起芭蕾，整个宇宙的代码本正在被重新装订。这不再是算力的量变，而是文明维度的跃迁——十年后的某个清晨，量子计算机或许会像解开毛线团般轻松破解蛋白质折叠之谜，让癌症治疗变成童话故事般简单。

生命无限： 基因科学——人类对“生命源代码”的读、写、编， 正以“超摩尔定律”的速度发展

|| 读：基因测序成本保持“超摩尔定律”发展态势

人类曾耗时 13 年、耗资 30 多亿美金完成了“20 世纪三大科技工程”之一的“人类基因组计划”，拿到了打开“生命奥秘之门”的钥匙。而今天，中国科技巨头凭借实现“单个全基因组测序成本降低至低于 100 美元”的创举，将这把“钥匙”握在了中国人的手中。曾经遥不可及的基因图谱，正在变成人人触手可及的“生命说明书”；曾经困在实验室的尖端科技，正在化作普惠 14 亿人的健康盾牌。随着基因测序产业“超摩尔定律”式的进一步发展，生命科学的杠杆正变得越来越强大——百分之一的成本撬动千万倍应用的可能，从癌症早筛到精准医疗，从生物育种到物种进化，这场基因革命的核爆点，此刻正握在中国生命科学工作者的手中。

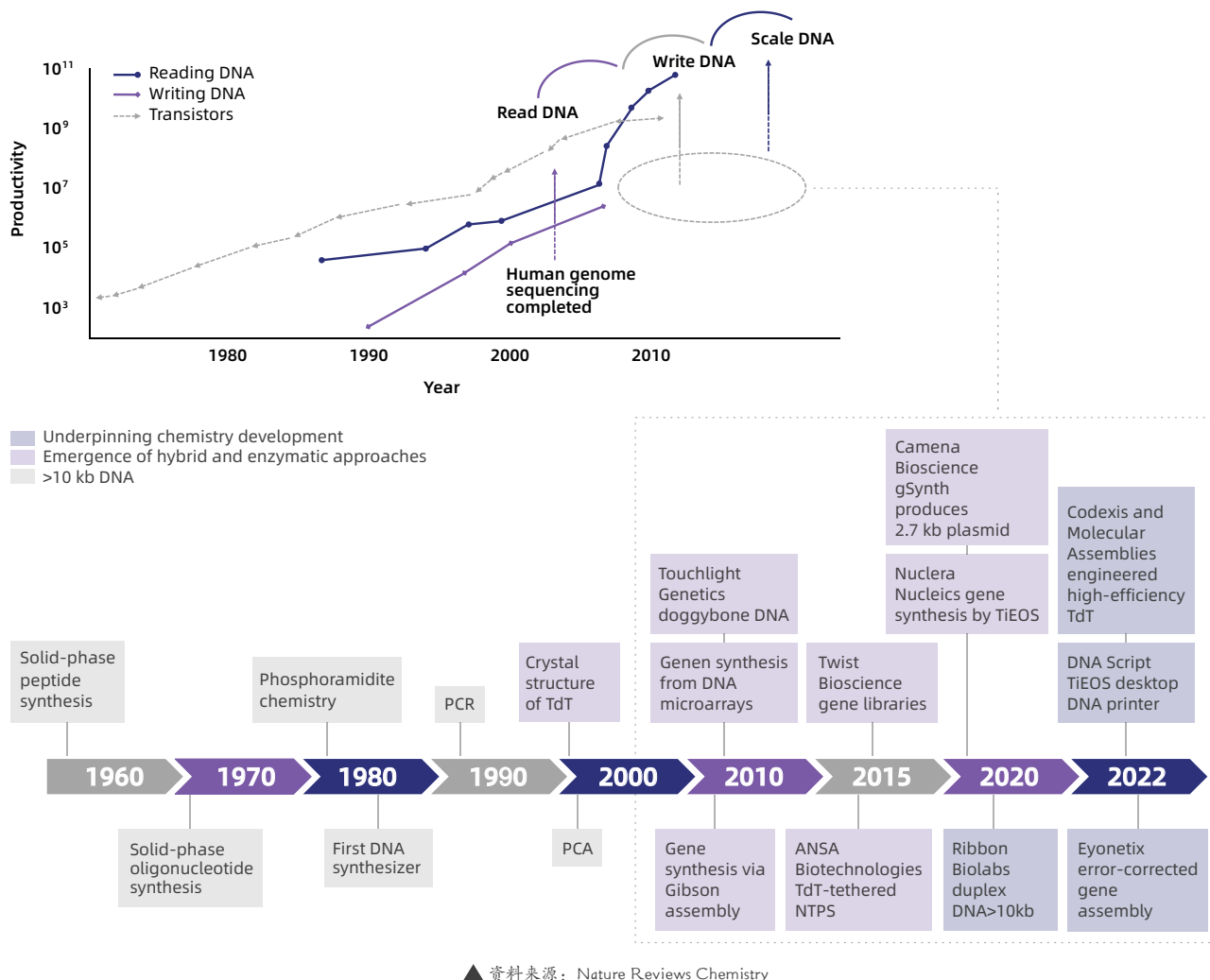
基因测序的成本下降



|| 写：基因合成效率提升推动下游应用

DNA 合成成本从 2001 年的 5000\$/mb 下降到 0.006\$/mb，同时合成片段长度、精度大幅提升推动基因合成下游应用。

基因合成技术进步逐渐弥补基因读取与基因写入的差距



编：基因编辑技术日渐成熟

基于基因编辑开发的专利技术呈井喷式增长，其中 CRISPR 技术发展最为迅速，且技术已经从单纯学术研究向商业化应用转化并迅速推广。第一代锌指蛋白技术 (ZFN)，每进行一次 ZFN 基因编辑，仅采购锌指就花费 5000 美元；而第三代 CRISPR/Cas9 技术，只需订购一段向导 RNA，大概花费 30 美元，这使得基因编辑技术的广泛应用成为可能。

基因科学正在以破译生命源代码的磅礴之力，重塑生命科学探索的疆界。它在微观宇宙中点亮星图，将 DNA 序列转化为可编程的生命语言——碱基对不再是静态的遗传载体，而是动态进化的代码库。从解码到重写，从观察到创造，基因剪刀精准裁剪疾病宿命，合成生物学重构代谢通路，单细胞图谱揭开细胞暗物质，这些技术浪潮正层层剥开生命系统的黑箱。当基因编辑突破物种界限、表观遗传破解环境记忆、基因治疗逆转衰老时钟，人类首次握住了改写生命剧本的权杖。这不仅是技术的迭代，更是生命认知维度的升维，驱动着从分子诊疗到生态进化的全尺度突破，让治愈绝症、定制生命、探索生命本质从科幻走入现实实验室。此刻，我们正站在解码生命终极奥秘的临界点。

4.1

新药研发——生命科学战略要塞！
中国创新药的“黄金十年”已开启

» 4.1.1 中国创新药的期权价值正在被重估

药物研发是一项高风险、高技术、高投入、长周期和精细化的系统性工程，制药行业中常常用两个“十”描述药物开发的成本，即经过十年以上的开发周期和数十亿元的资金投入才有可能得到一款成功的药品。创新药研发这个链条的 CAGR 本质上是反映“技术风险 - 资本效率 - 政策博弈”的三维平衡，是一场“技术进步兑现速度”与“资本沉没风险”的拉锯战。

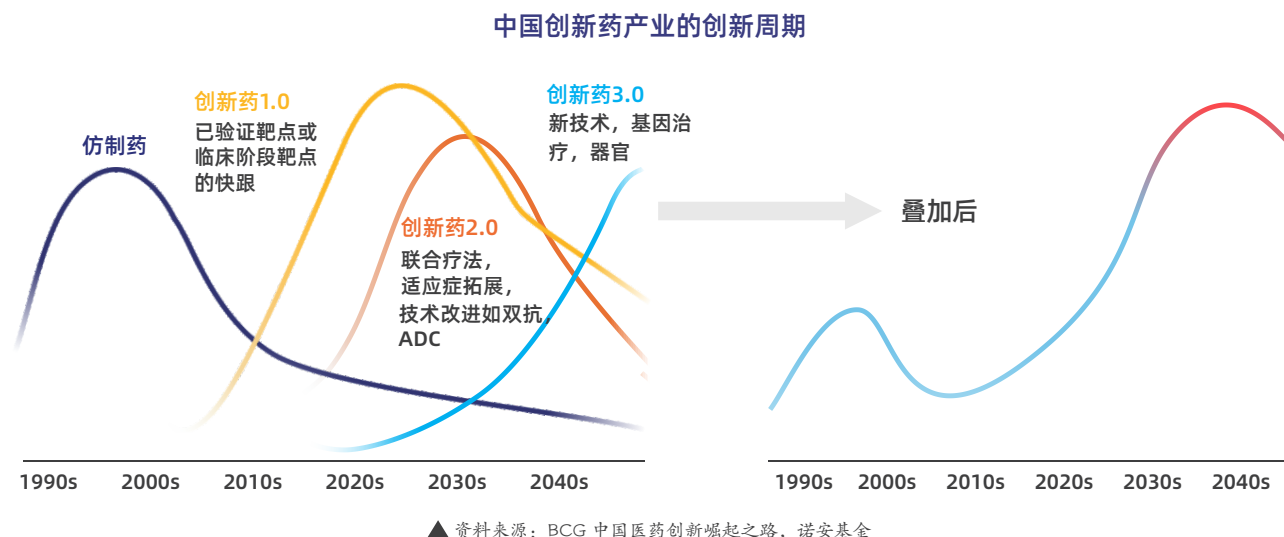
新药研发分阶段成功率、时间周期

研发阶段	成功率	耗时（年）	逻辑解释
临床前	70%	1-1.5	技术平台价值飞跃（专利 /IP 驱动，融资跃进）
临床 I 期	50%	1.5-2	生物学概念验证（PoC 数据 > 竞品阈值）
临床 II 期	30%	2-2.5	高淘汰率（70% 失败率）拖累均值。 License-out 后移除III期成本风险， 首付现金流覆盖研发费用
临床III期	60%	2.5-3	上市确定性预期溢价；但面临商业化风险
总周期	5%-8% （头部企业 14% 左右）	7-10	失败项目成本分摊（需成功 1 个项目覆盖 20 个投入）。 授权后，资本效率最大化。 但是，当意识到企业永远无法盈利，价值归零。

▲ 资料来源：DrugDiscoveryToday，诺安基金
Hay M, Thomas D, Craighead JL, Economides C, Rosenthal J (2014). Clinical development success rates for investigational drugs. Natures Biotechnology 32, pages40–51 (2014)
Thomas D, Burns J, AudetteJ, CarrollA, Dow–hygelund C, Hay M(2016) Clinical Development Success Rate 2006–2015. Available here [Acessed 15 January 2021].

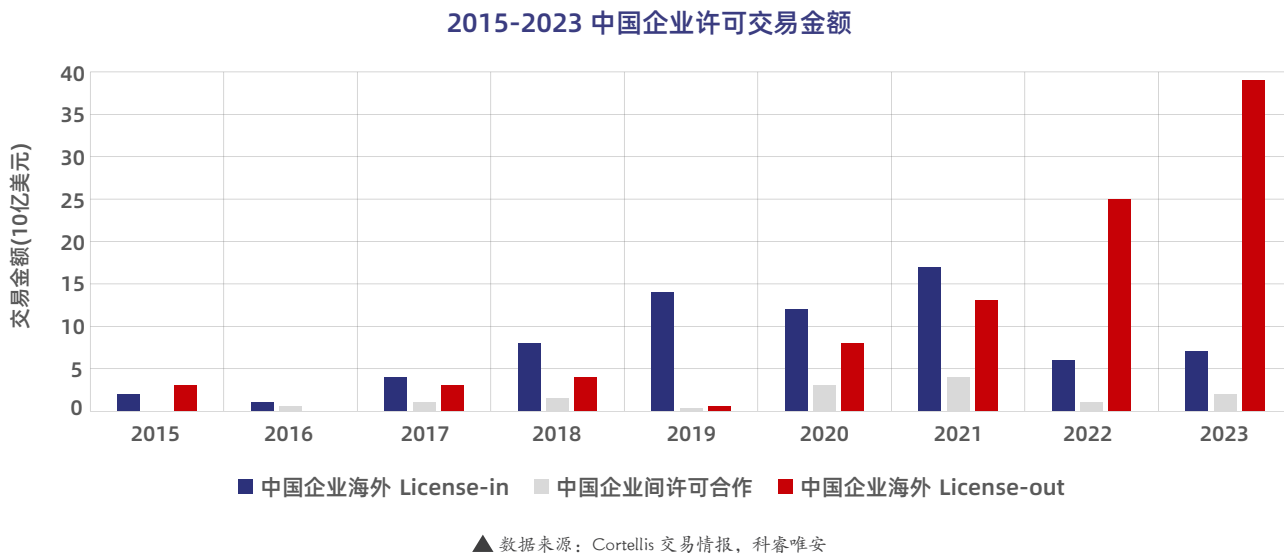
» 4.1.2 当前中国创新药行业的特点：向上的“周期共振、趋势强化”

从技术周期角度看，中国创新药产业目前已进入快速发展的黄金十年。



从企业发展周期角度看，大量创新药企即将迈过“盈亏平衡点”，形成自我造血能力。

从市场空间拓展角度看，国产创新药通过“license-out 模式”出海，更广泛的参与全球定价，本质上是中国研发效率和临床资源价值的变现。



» 4.1.3 “最强力的” 政策杠杆打开了它的时间窗口

产业的发展离不开政策的支持，从 2013 年设立国家食品药品监督管理总局开始，我国不断强化制药相关上下游产业的扶持。当前重点关注《全链条支持创新药发展》相关政策的陆续落地，以及“推进商业保险建设”和“完善创新药定价机制”等方面的新举措。2025 年的政府工作报告中明确提出“健全药品价格形成机制，制定创新药目录，支持创新药发展”，因此展望未来，国家将继续高度重视生物医药产业的发展，继续推进政策扶持、资金支持和市场环境优化等多方面措施，助力创新药行业发展。

中国创新药产业正以破茧之势重构全球医药版图，在政策、资本与技术的三重共振下，迸发出东方生命科学的澎湃势能。从 Fast-follow 到 First-in-class 的惊险跨越中，中国药企正将临床资源的广袤腹地转化为创新火种——本土研发管线数量五年激增 470%，靶点布局从拥挤赛道向原始创新突围。当 PD-1 的硝烟沉淀为产业基座，ADC、双抗、细胞疗法的创新矩阵已悄然构筑第二增长曲线，本土药企不再匍匐于专利断崖之下等待仿制套利，而是手握 first-in-class 的锋芒刺破海外垄断的铁幕，临床数据在国际顶级期刊炸响惊雷。这片土地上，工程师红利与临床效率正编织出独特的创新范式：从实验室到病床的转化周期压缩至西方同行的 50%，license-out 交易额不断创新高昭示着全球价值链的迁移。此刻的中国创新药，既是患者生命的守护者，更是生物科技文明升维的东方引擎。

4.2

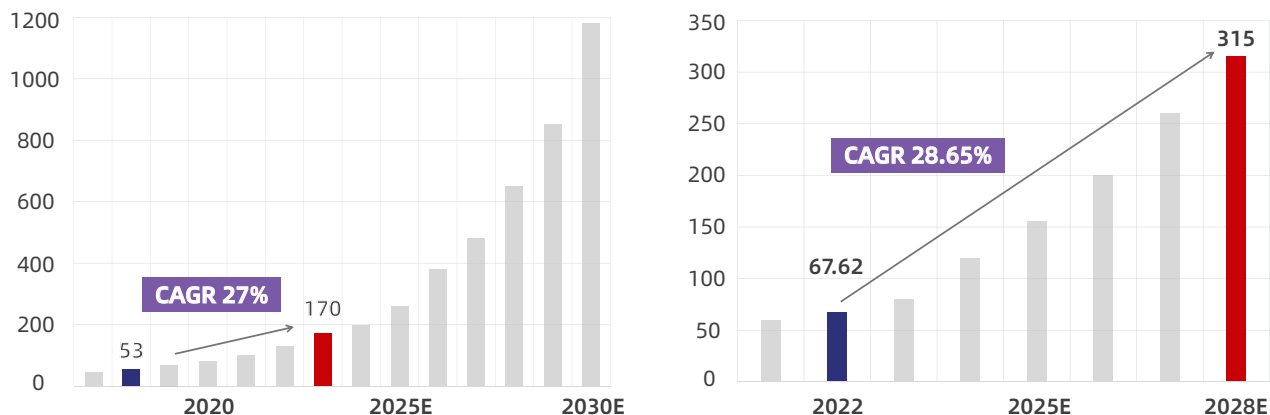
生物制造——第五次工业革命的标志， 指数型增长的趋势还在加强

» 4.2.1 生物制造领域的大国竞争，只有不失速，才能始终站在浪潮之巅

根据 CB Insights 与 B Capital 统计分析，2018-2023 年全球生物制造经历了高速增长，市场规模从 2018 年的 53 亿美元增长到 2023 年的超过 170 亿美元，平均年增长率达 27%。预计全球生物制造在可见的未来仍将保持较快发展势头，在 2028 年将成长为体量达到 600 亿美元的全球型市场，其中医疗健康与食品农业方面的市场将在 2028 年分别达到 153 亿美元与 147 亿美元。

我国生物制造提速发展，预计 2028 年可达 300 亿美元。我国当前生物制造发展在传统产品如氨基酸、维生素的生产技术上革新持续推进，在生物法长链二元酸和生物基戊二胺等新兴产品的制造技术上领跑全球，新合成途径设计与基因编辑等尖端研究与世界并驾齐驱。根据中投产业研究院预测，2022 年我国生物制造规模已达 67.63 亿美元，2023 年跃升至 86.26 亿美元，预计 2028 年将达到 315 亿美元，2024-2028 年年复合增长率达到 28.65%。

全球与我国生物制造市场规模增长趋势

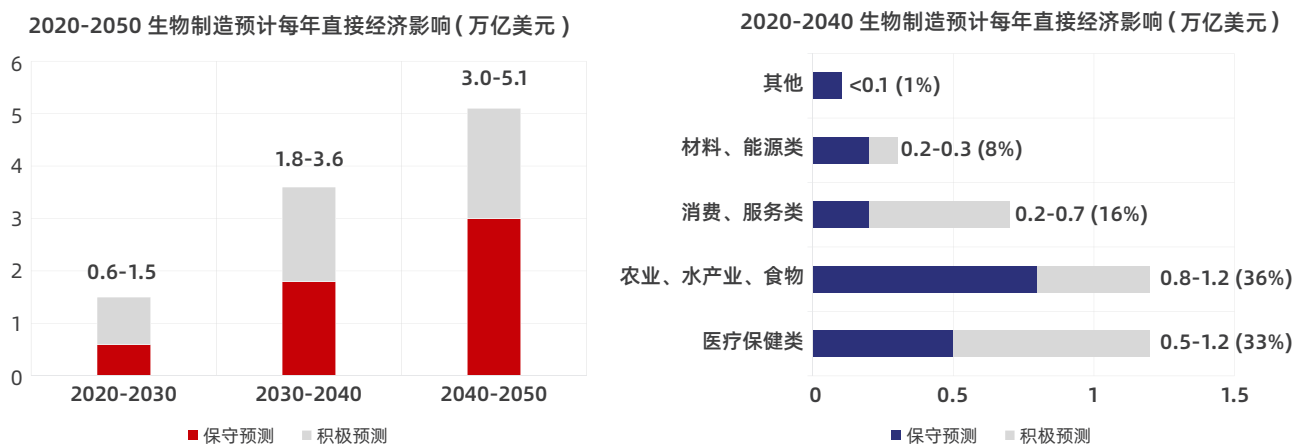


▲ 数据来源：CB Insights, B Capital, 中投产业研究院, 诺安基金

» 4.2.2 生物制造,不只是“节能环保”,更是“打破能量守恒的财富创造”和“对传统的颠覆”

预计在 2030-2040 年,生物制造每年带来的经济影响将达到 1.8 至 3.6 万亿美元,未来两年,合成生物学与生物制造的经济影响将达到 1000 亿美元,同时生物制造的产品可以覆盖 60% 化学制造的产品,并在继续拓展边界。而应用最清晰的医疗健康领域每年受到的直接经济影响在未来 20 年内达到 0.5 至 1.2 万亿美元。而在这堆经济数字的背后,是碳中和背景下节能减排的实际需求、生物技术的发展带来的制造升级、政策与资金引导诱发的产业革命。

生物制造对经济影响的展望



▲ 数据来源：McKinsey Global Institute analysis

生物制造对聚类行业的影响

	2020 年以前	2020-2030	2030-2040	2040 以后
生命健康	病原体筛查	液体肿瘤的 CAR-T 细胞疗法	基因驱动预防媒介传播疾病	干细胞产生的可移植器官
	无创产前检查	液体活检	实体瘤的 CAR-T 细胞疗法	用于医学目的的胚胎编辑
农业食品	辅助育种	植物基蛋白质	培养肉	通过增强光合作用加快生长的基因工程作物
	安全性和真实性的遗传追踪	作物微生物组诊断和益生菌治疗	可以更快生长的基因工程动物	
消费服务	DTC 基因测试	基于遗传和微生物组的个性化膳食服务	基于组学数据的个人健康、营养和健康状况的生物监测传感器	基因治疗（如皮肤衰老）
		DTC 基因测试：关于健康和生活方式的特殊护理		
材料 能源 化工	新的生物合成路线——药物	新型材料：生物农药 / 生物肥料（如 RNAi 农药）	新材料——生物高分子聚合物（如 PLA 和 PET）	生物太阳能电池和生物电池
	改进现有发酵工艺——生物农药和生物肥料	改进现有发酵工艺： (1) 食品和饲料成分（如：氨基酸、有机酸） (2) 工业酶（如：洗涤酶） (3) 织物和染料（蘑菇皮革和蜘蛛丝） (4) 生物农药和生物肥料（如 RNAi 农药）		
	改进现有发酵工艺——其他（如水凝胶、香料香精、药妆品）	(5) 化学品（如 IC 工艺化学品） (6) 利用基因工程微生物提取原料（如：利用微生物提高采油率） (7) 生物燃料 (8) 其他（如角鲨烯）		
其他应用	法医 DNA 测序取证		封存 CO2	
			生物修复污染	

▲ 资料来源：McKinsey Global Institute analysis

生物制造正以细胞为笔、基因为墨，重写地球工业文明的底层代码。当传统工厂还在钢铁丛林中轰鸣，微生物军团已悄然构建起纳米级的生产帝国——将糖类转化为航天材料的超强蛛丝，用二氧化碳打印可降解的生物塑料，在发酵罐中冶炼稀土元素。这场静默的工业革命中，细胞被编程为永生不眠的超级工匠，酶催化剂取代高温高压的粗暴反应，碳基合成颠覆百年化工的石油依赖。从大宗化学品到精密药物，从生物燃料到智能材料，生命体展现出超越人类想象的制造禀赋。这不仅是生产方式的进化跃迁，更是文明存续的范式革命：当每个细胞都成为可持续的微型工厂，人类终于握住了与自然和解的密钥，在生态天平上重新校准工业的重量。

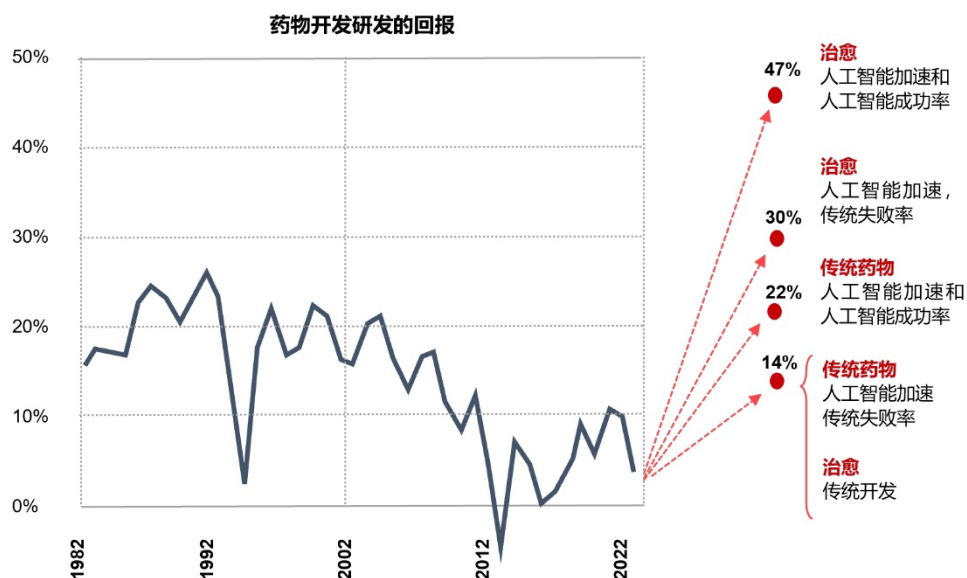
4.3

AI 无尽的前沿是生命科学，
人类正用“硅基智慧”引爆“碳基文明”的核聚变

“AI+ 生命科学”不仅是技术融合，更是人类实现进化的黄金赛道，未来产业级的投资机会层出不穷。其中，最快迎来“奇点时刻”的领域是 AI 制药、AI 医疗。

» 4.3.1 AI 制药, 在“创新发现”与“效率革命”的双击下, 实现新药研发投资回报率的跃升

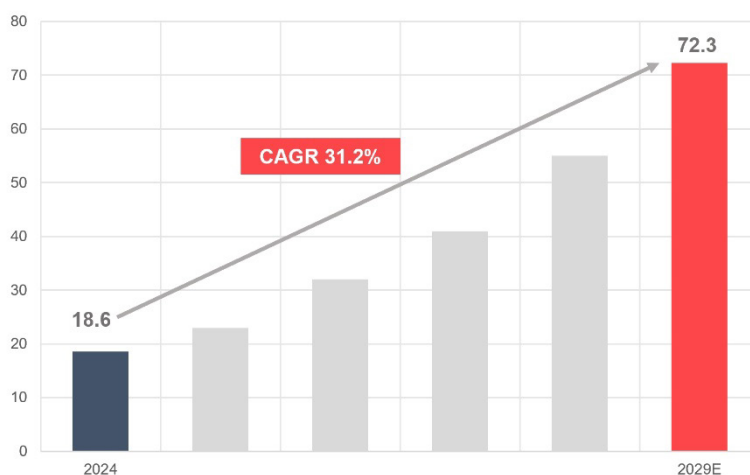
药物研发回报率在多种假设下的表现展望



▲ 资料来源：ARK Invest Big Ideas 2025

根据贝哲斯咨询的调研数据，2024 年全球人工智能（AI）制药市场规模为 18.6 亿美元，预计在 2024-2029 年预测期内该市场将以 31.2% 的复合年增长率增长。

AI 制药市场规模趋势



▲ 资料来源：贝哲斯咨询

» 4.3.2 AI 医疗，让人人平等的成为医疗区块链的共建者，让“大专家”常伴左右

AI 通过智能化升级医疗流程（如影像诊断、精准诊疗、手术机器人等）大幅提升效率与精准度，推动医疗产业迈向个性化与高效化；在养老领域，依托物联网与 AI 监护系统实现跌倒预警、慢病管理等精准化服务，构建智慧养老生态；同时，AI 赋能健康管理（如疾病早筛、心理干预）与智能穿戴设备（如无创血糖监测、康复训练），通过实时数据分析与预警，形成“预防 - 诊断 - 管理”全链路健康闭环，重塑大健康产业格局。

“AI+ 生命科学”正以数字灵魂注入碳基躯壳，在碳基与硅基的碰撞中迸发文明级的突破。当生成式模型爆破化学空间的万亿组合，AI 将原本需要数年的药物发现过程压缩为代码风暴中的百日突围；当 AI 医疗撕碎传统诊疗的维度枷锁，多模态大模型正将 CT 影像、基因组学和电子病历熔铸成全方位的生命图谱；而脑机接口领域，神经脉冲与硅基代码正编织意识交互的终极协议，瘫痪患者通过意念操控机械臂，享受“赛博人生”。“AI+ 生命科学”不仅是工具迭代，更是生命认知的范式革命，随着算法穿透血脑屏障、解码蛋白折叠、破译神经电码，人类终于站在了生命操作系统的主控台前。现在，未来已来！

AI 医疗各细分领域

领域	应用场景	技术支撑	数据效果
医疗产业	医学影像诊断	深度学习、计算机视觉	肺结节识别准确率 >95%（传统方法约 80%）， 诊断效率提升 50%+
	精准诊疗	AI 诊疗模型，生成式预测	AI+ 脑机接口（Neuralink）、AI 驱动的 “预防 - 诊断 - 治疗 - 康复”全链路闭环
	手术机器人	强化学习、多模态感知	微创手术误差 <0.1mm（达芬奇机器人）， 术后并发症风险降低 20%+
养老产业	智能监护系统	物联网 +AI 传感器	老人跌倒识别准确率 >90%， 紧急响应时间缩短至 10 秒内，降低意外风险 30%+
	慢性病管理	AI 个性化干预模型	糖尿病管理依从性提升 40%， 并发症发生率降低 25%（如 AI 动态血糖监测）
	认知障碍筛查	NLP+ 脑电波分析	阿尔茨海默症早期筛查准确率 >85% （传统量表约 70%）

▲ 资料来源：华福证券医药组，诺安基金

表：AI 医疗各细分领域

领域	应用场景	技术支撑	数据效果
健康管理	个性化健康建议	大数据分析 +AI 算法	用户健康风险预测覆盖率提升 50%， 干预方案采纳率提高 35%（如 AI 健康风险评估系统）
	心理健康干预	情感计算 + 语音识别	抑郁症筛查准确率 >80%， AI 心理咨询用户满意度达 75%+（如 Woebot）
疾病早筛	癌症早筛	液体活检 +AI 基因组学	肺癌早筛灵敏度 >90%（传统 CT 约 75%）， 假阳性率降低至 5% 以下（如 Grail 的 Galleri 检测）
	心血管疾病预测	AI 心电图分析	心律失常检测准确率 >98%（传统医生判读约 85%）， 预警时间提前 30 分钟 +
智能穿戴	健康监测穿戴设备	生物传感器 + 边缘计算	心率 / 血氧监测误差 <±2%， 睡眠质量分析准确率 >90%（如 Apple Watch）
	可穿戴康复设备	柔性电子 +AI 动作捕捉	中风患者康复训练效率提升 40%， 运动功能恢复时间缩短 30%（如 ReWalk 外骨骼）
	隐形健康监测	纳米传感器 +AI 无感监测	无创血糖监测误差 <10%（如 Abbott Libre 3）， 实时数据上传覆盖率 100%

▲ 资料来源：华福证券医药组，诺安基金



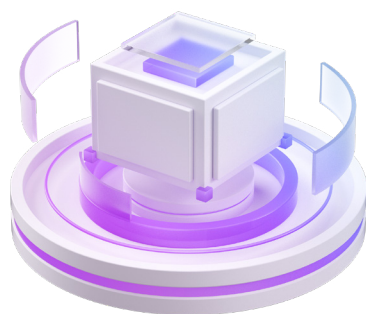


A vertical illustration on the left side of the page depicts a futuristic cityscape. It features tall, dark buildings with glowing windows in shades of blue, purple, and pink. In the foreground, there are dark, rectangular structures on a reflective surface. The background shows a hazy, mountainous landscape under a pink and blue sky.

2025

诺安基金科技投资报告

未来科技产业 十大预测



// 未来科技产业十大预测 //



开源突围

中国开源模型+开源芯片技术，颠覆垄断，实现全球 AI 平权。



人机共创

AI 赋能千行百业，重构生产流程、革新决策机制、重塑服务范式，催生 " 人机共创 " 的新产业形态。



自主进化

从 " 人工投喂 " 到 " 主动学习 "，下一代算法构建自主学习神经框架，无需人类监督，实现全域知识自主适应能力。



决策可溯

AI 全链路生成过程实现技术揭秘，模型逻辑与数据影响双通道可溯源。



芯片破局

中国实现先进芯片全链条自主化，打造国产 AI 算力底座。



Agent 平权

多模态融合交互，彻底颠覆传统人机协作模式，人类迎来“智能共生”的曙光时代，人人都将拥有“贾维斯”级智能体助手。



硅基觉醒

机器人训练模型跃升，多场景能力泛化，国产供应链突破，人形机器人进入特定场景实践。



天地一体

低轨星座进入“万星竞速”时代，天地一体化网络初现雏形，太空资源开发迈出第一步。



量子跃迁

专用量子计算机持续迭代，抗量子密码进入“实战部署”，触及经典算力无法企及的行业痛点。



生命无限

生物制造以指数型增长趋势，使人类实现从“开采地球”到“编程地球”的文明层级跃升。

投资中国科技
诺安一直都在



诺安基金管理有限公司
LION FUND MANAGEMENT CO.,LTD.