下载日志已记录，仅供内部参考

从历史坐标到产业时钟——AI 革命系列研究之一

宏观研究

日期： 2026.09.24

分析师 尤春野

登记编码：S0950523100001

☎：13817489814

✉：youchunye1@wkzq.com.cn

报告要点

我们认为，基于当前技术扩散趋势和历史类比推演，AI 已具备通用目的技术属性，并有较大可能形成工业革命级经济影响。认知能力正在成为低成本、可规模化调用的生产投入，广泛适用、持续改进和互补创新为这一判断提供支撑。智能体拓展任务执行范围，组织重构改变企业生产方式，物理智能与科研应用进一步打开实体生产和知识创造的空间。长期影响的大小，取决于这些能力能否持续转化为生产体系的变革。

科技革命通常经历技术突破、基础设施建设、应用扩散、组织重构和生产率释放，资本投入往往先于经济收益兑现。铁路革命表明，基础设施快速扩建容易伴随资本狂热，价格调整后需求仍可继续增长；电气化表明，组织改造决定生产率释放速度；互联网则表明，利润随客户入口、资源调度和其他稀缺环节变化而重新分配。历史比较应着重考察供需匹配度、资本回收和组织调整。

AI 基础设施仍处高强度扩建期，应用加速扩散，组织重构和宏观生产率释放相对滞后。低空置、高预租及头部公司单位资源收入尚稳，表明新增供给仍有需求承接，现有数据不支持已出现系统性过剩。五家大型云厂商资本开支与可观察的云及 AI 相关收入之比，由 2023 年的 59.2%升至 2026 年上半年的 128.3%，后续回报要求随之提高。应用付费能否持续扩大，是判断扩建可持续性的关键。

AI 的宏观贡献将由投资拉动逐步转向生产率提高，收益兑现具有 J 曲线特征。替代、增强、新需求和创新加速，通过收入增长、利润率改善及资本效率提升创造企业价值；软件、数据、培训和流程改造先行投入，使财务收益与宏观生产率改善有所滞后。在经合组织所引扩散情景下，AI 对美国未来十年劳动生产率增速的平均额外贡献约为 0.4—1.3 个百分点，中心情景接近 1 个百分点。测算结果存在较大不确定性，取决于扩散速度和组织调整。

产业机会应优先围绕持续稀缺的基础设施和能够掌握客户工作流的平台展开。海外重点关注电力、并网和高速互联，中国更应关注高端有效算力、HBM 及先进制造，存储景气需结合供给扩张判断。应用端优先比较推理与云平台、软件开发、客服和安全运营，网络安全平台的客户基础与处置权限尤为重要。随后关注保险、银行和医疗等采用企业的收益保留能力，长期跟踪物理智能与 AI 科研。

风险提示： 1. 技术进步与可靠性不及预期。2. 供给前置与资本回收风险。3. 组织扩散与安全风险。

下载日志已记录，仅供内部参考

内容目录

1. AI 是什么级别的技术革命 4
1.1 技术革命的层级及标准 4
1.2 通用目的技术的门槛已经基本达到 4
1.3 AI 有望成为工业革命级的技术革命 6
2. 科技革命的一般规律 6
2.1 科技革命的生命周期规律 7
2.2 铁路革命：基础设施投资与产业瓶颈迁移 8
2.3 电气化革命：组织重构决定生产率释放 10
2.4 互联网革命：价值池如何从基础设施迁移至应用 12
2.5 三个典型案例对 AI 的启示 14
3. AI 革命所处的生命周期位置 14
3.1 如何判断 AI 革命所处阶段 14
3.2 技术突破：技术进步速度未见放缓 15
3.3 基础设施：高速扩建中，尚未出现系统性过剩 17
3.4 应用：加速扩散，规模化场景持续增加 22
3.5 组织重构：仍处于早期 24
3.6 阶段判断：基础设施领先，应用与组织吸收决定后续兑现 25
4. AI 如何创造经济价值 25
4.1 四条价值创造路径 25
4.2 从企业提效到宏观生产率存在时滞 26
5. AI 革命的产业机会 28
5.1 产业筛选框架：需求、稀缺与价值捕获 28
5.2 基础设施：中美瓶颈分化，稀缺持续性为核心 29
5.3 推理与平台：入口决定价值捕获 31
5.4 智能体与应用：工作流控制决定长期价值 32
5.5 采用企业：寻找能保留生产率红利的行业 33
5.6 长期方向：物理智能与 AI 科研 34
5.7 阶段主线：从基础设施到生产率红利与现实闭环 35
风险提示 36

图表目录

图表 1：技术变革的三个分析层级 4
图表 2：企业 AI 采用持续提高，规模与行业差异仍大 5
图表 3：AI 已具备典型通用目的技术特征 5
图表 4：主要科技革命的时期与核心生产能力 6
图表 5：通用技术革命的五个演进阶段 8
图表 6：英国铁路网络与累计资本在市场调整后仍继续扩张 9
图表 7：议会批准新增线路在 1846 年达到高峰 9

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 8：铁路扩建后单位线路收入先降后恢复.....10
图表 9：电气化先扩散，单位工人产量在 1920 年代明显改善.....11
图表 10：单位工人产量的改善存在阶段差异.....11
图表 11：互联网资本周期调整时，使用和宽带扩散仍有空间.....12
图表 12：思科收入在扩建周期结束后回落.....13
图表 13：互联网时代的价值池沿稀缺环节迁移.....13
图表 14：铁路、电气化和互联网的生命周期.....14
图表 15：分环节判断 AI 阶段的指标框架.....14
图表 16：GPT-4 之后前沿模型领先周期缩短.....15
图表 17：模型能力前沿仍在快速推进.....15
图表 18：固定能力门槛下的最低推理价格快速下降.....16
图表 19：主要通用技术的概念性成本减半时间.....16
图表 20：智能体可完成任务的时间跨度持续延长.....17
图表 21：铁路供给在 1847—1848 年增长快于收入.....17
图表 22：全球芯片供给潜力和美国企业 AI 支出均快速扩大.....18
图表 23：北美核心托管市场低空置、在建容量预租比例较高.....18
图表 24：OpenAI 年化收入与资源规模之比未显示明显下降.....19
图表 25：铁路扩建高峰的新增资本约为同期收入五倍.....19
图表 26：大型云厂商资本开支相对可观察云及 AI 相关收入快速上升.....19
图表 27：铁路运价下降伴随货运量和推算总收入增加.....20
图表 28：单位智能价格下降与总收入增长可以并存.....20
图表 29：AI 需求的观测期与分层验证.....21
图表 30：AI 基础设施四类阶段指标.....21
图表 31：企业 AI 采用与规模化部署.....22
图表 32：典型 AI 应用的商业化披露.....22
图表 33：垂直 AI 企业支出已扩展到多个专业市场.....23
图表 34：应用层占企业生成式 AI 支出的比重连续上升.....23
图表 35：组织重构与更高 AI 回报紧密相关.....24
图表 36：AI 相关员工调整低于此前预期.....25
图表 37：AI 产业当前阶段定位.....25
图表 38：AI 经济价值的四条路径.....26
图表 39：企业感知的 AI 生产率改善高于收入与就业推算值.....27
图表 40：AI 对宏观生产率影响的主要测算.....27
图表 41：互补投资先行，生产率收益可能滞后释放.....28
图表 42：AI 产业研究的四个维度.....29
图表 43：AI 价值链的五个层次与稀缺控制点.....29
图表 44：美国数据中心用电占比高于中国算力中心口径.....31
图表 45：基础设施约束及需要观察的变化.....31
图表 46：模型与推理层的代表方向与风险.....32
图表 47：网络安全的需求来源与研究优先级.....33
图表 48：采用企业的收益保留条件.....34
图表 49：产业机会、验证指标与下调信号.....35

下载日志已记录，仅供内部参考

1. AI 是什么级别的技术革命

1.1 技术革命的层级及标准

我们认为，基于当前技术扩散趋势和历史类比推演，AI 已具备通用目的技术属性，进一步形成工业革命级经济影响的可能性很高。认知能力正在成为可以低成本、规模化调用的生产投入，既能改变劳动任务的分工，也可能提高知识生产效率。理解这轮变革，需要依次判断技术的长期定位、技术革命的历史阶段规律、AI 革命所处阶段位置，以及经济收益如何兑现和分配。全文据此从技术定位出发，以历史坐标判断产业阶段，再分析价值创造与产业机会。

从经济学视角看，技术创新的长期重要性并不主要取决于单一产品性能，而取决于其能否渗透到广泛行业、持续改进并诱发大量互补创新。Bresnahan 和 Trajtenberg（1995）提出的“通用目的技术”（General Purpose Technology，GPT）框架，将广泛适用性、持续技术改进和创新互补性视为三项核心特征。蒸汽机、电力和计算机之所以构成重大技术革命，正是因为它们能够成为大量行业共同使用的基础能力，并围绕自身形成新的设备、流程和商业模式。

通用目的技术的经济收益依赖配套资本和组织调整。Paul David（1990）的历史研究及 Erik Brynjolfsson, Daniel Rock 和 Chad Syverson（2021）的生产率 J 曲线研究均表明，企业需要形成与新技术相匹配的数据、流程、培训和管理能力，收益才会逐步进入产出。技术性质与经济兑现进度因此需要分别判断。

据此，我们将技术变革分为三个分析层级：普通应用技术主要改善局部产品和流程；通用目的技术能够跨行业扩散、持续改进并带动互补创新；工业革命级变革则进一步改变核心投入成本、劳动与资本组合以及企业生产方式。判断 AI 的长期影响，既要看其是否已具备通用目的技术属性，也要看这些属性是否正在推动生产体系重构。

图表 1：技术变革的三个分析层级

判断维度	普通应用技术	通用目的技术	工业革命级技术
广泛适用性	少数产品或行业	跨行业广泛应用	渗透绝大多数经济活动
持续改进	产品迭代为主	性能和成本长期改善	持续改善并重塑生产前沿
互补创新	范围有限	形成大量上下游创新	形成新的产业和生产体系
基础投入成本	局部降本	显著降低一种通用投入成本	改变核心生产要素的稀缺性
组织方式	局部流程优化	需要流程与组织配套调整	企业边界和生产方式根本变化
劳动与资本结构	边际变化	改变技能需求和资本配置	大范围重构劳动与资本组合

资料来源：美国国家经济研究局， 五矿证券研究所

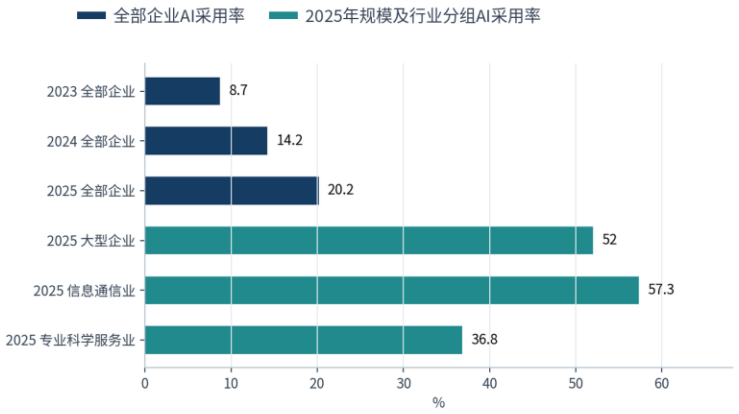
1.2 通用目的技术的门槛已经基本达到

广泛适用性、持续改进和互补创新，是识别通用目的技术的三项经典标准，AI 在这三方面均已有较强证据。

首先，应用正在跨行业扩散。经合组织统计显示，在有可比数据的成员经济体中，使用 AI 的企业占比由 2023 年的 8.7%升至 2025 年的 20.2%；2025 年大型企业采用率达到 52.0%。信息通信和专业科学服务业率先采用，更多传统行业也开始引入 AI。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 2：企业 AI 采用持续提高，规模与行业差异仍大



资料来源：经合组织，五矿证券研究所

第二，模型性能提升与既有能力降本同步推进。斯坦福大学《2025 年人工智能指数报告》显示，达到综合知识测试 MMLU 60%正确率的代表模型，由 2022 年 5400 亿参数的 PaLM 缩小至 2024 年 38 亿参数的 Phi-3-mini，参数量减少约 99.3%。相近基准能力可以由更小模型提供，扩大了低成本部署的范围。

第三，互补创新已经扩展至完整产业链。AI 投资由模型训练延伸至加速芯片、高带宽存储器（HBM）、先进封装、高速网络、数据中心、电力和企业软件。斯坦福大学《2026 年人工智能指数报告》统计，2025 年全球企业 AI 投资约 5817 亿美元，其中私人 AI 投资约 3447 亿美元，反映出资本和创新资源正在围绕 AI 重新配置。

除上述三项技术属性外，认知成本、组织方式和要素配置的变化，进一步决定 AI 经济影响的深度。

认知任务成本下降推动相关生产和服务的供给扩张。这使检索、写作、分析和专业文档处理等能力能够按需供给，原来受制于专业人员时间和技能供给的服务由此获得扩张空间。

组织方式也已出现重构信号。智能体开始承担软件开发、客服和企业流程中的完整工作节点，高回报使用者更普遍地调整工作流、治理和岗位分工。随着使用方式由辅助任务转向执行流程，AI 对企业生产方式的影响逐步加深。

劳动与资本配置的调整扩大了技术变革的影响范围。国际货币基金组织估计，全球约 40%的就业、发达经济体约 60%的就业受到 AI 影响；企业同时增加算力、软件和数据投入。就业暴露度体现任务可能受到影响的范围，具体结果还取决于替代、劳动增强和新增需求之间的关系。

图表 3：AI 已具备典型通用目的技术特征

分析层次	判断指标	当前证据与判断
经典 GPT 标准	广泛适用性	企业采用跨行业扩散，已有较强支撑
	持续改进	前沿能力提高，同等能力成本下降，已有较强支撑
	互补创新	芯片、数据中心、电力及软件形成配套投资，已有较强支撑
经济影响的延伸观察	认知投入成本	专业认知服务供给扩大，影响更多业务成本
	组织方式	工具普及、完整流程应用增加，组织调整仍在推进
	劳动与资本配置	就业任务暴露较广，资本和技能需求正在调整

资料来源：美国国家经济研究局、经合组织、斯坦福大学以人为本人工智能研究院、国际货币基金组织、麦肯锡，五矿证券研究所

AI 的通用目的技术属性已有较充分支撑。低成本认知投入提供跨行业扩散动力，组织与要素配置的变化则决定其能在多大范围内重构生产体系。

下载日志已记录，仅供内部参考

1.3 AI 有望成为工业革命级的技术革命

智能体、组织重构、物理智能和科研应用，是扩大 AI 经济影响的四条路径。智能体拓展可交由 AI 执行的任务边界，组织重构把局部效率转化为企业产出，物理智能将应用延伸至实体生产，科研应用提高知识和技术的形成速度。这些路径可以分别推进、相互强化，共同提高 AI 演化为工业革命级变革的可能性。

第一，智能体使认知能力由短时辅助逐步转向较长任务的自主执行。根据 AI 安全研究机构 METR 的测试，以人类完成任务的能力为衡量基准，AI 能够执行任务的稳定性和复杂度在持续提升。随着可稳定完成的任务变长，AI 能够承担的研发、运营和专业服务环节相应增加，经济价值也由单次回答延伸至完整工作节点。

第二，企业需要由“旧流程叠加 AI”转向围绕 AI 重新设计组织。电气化和信息技术的历史均表明，通用目的技术的生产率收益依赖管理、流程、培训和组织资本。当前 AI 的工具化使用已经广泛普及，客服、客户身份识别、研发和临床记录等流程开始重设，组织改造正在由少数案例向更多行业扩散。

第三，机器人、自动驾驶和工业自主系统将把 AI 影响由数字任务延伸至物理生产。现实部署仍受安全、执行器、设备成本和复杂环境约束，但结构化制造和物流场景已经开始形成闭环。物理智能一旦跨过可靠性和经济性门槛，AI 对劳动与资本组合的影响将显著扩大。

第四，AI 能否提高研发效率，将决定技术革命的长期上限。AI 已经进入芯片设计、材料实验、药物发现和工程研发的搜索、设计与反馈环节。若研发周期持续缩短、实验命中率提高并形成规模化扩散，AI 不仅会提升既有任务产出，还可能提高新知识和新技术的生产效率。

AI 已经具备广泛适用、持续改进和互补创新的基础，四条扩展路径又分别作用于劳动任务、企业组织、实体资本和技术进步，因而具有较高的工业革命级经济影响潜力。后续兑现的范围与速度，需要放在历史上的资本形成、应用扩散和组织调整过程中考察。**若未来 AI 还能持续改变知识积累、社会协作与制度演化方式，以其科研能力实现独立自我进化并推动社会进化，使社会变革不再以人类认知为唯一基础，则其影响甚至可能进一步超出以往工业革命的影响力，达到“文明级”的变革，与农业文明和工业文明相提并论。当然，这一假设还较为遥远，不作为当前我们分析的方向。**我们后文将以 AI 是通用目的技术，并很可能成为工业革命级技术为定位，分析其未来的产业趋势。

2. 科技革命的一般规律

回看 18 世纪以来的技术变迁，具有宏观可比性的样本包括第一次工业革命、铁路—蒸汽运输革命、电气化与重工业革命、汽车—石油—大规模生产革命、计算机与信息技术革命，以及互联网革命。它们分别降低机械动力、长距离运输、电力、机动化、信息处理和连接成本，并在基础设施形成后推动工厂制度、全国市场、流水线、企业信息化和平台经济演化。我们重点选择铁路、电气化和互联网作为三项主参照：铁路最能展示基础设施资本形成与泡沫风险，电气化最能展示组织改造和生产率时滞，互联网最能展示成本下降、应用扩散与利润迁移。蒸汽机、汽车和计算机则作为长期效率与产业演化的补充坐标。

图表 4：主要科技革命的时期与核心生产能力

科技革命	大致时期	核心生产能力	典型基础设施	典型后续组织或应用变化
第一次工业革命	约 1760s—1830s	机械化、蒸汽动力	煤矿、运河、机器、工厂	工厂制、机械化生产
铁路—蒸汽运输革命	约 1830s—1870s	低成本长距离运输	铁路网、车站、桥梁、机车	全国市场、现代物流、企业规模扩大
电气化与重工业	约 1880s—1930s	通用电力、分布式动力	发电厂、电网、电机、新厂	流水线、单层厂房、

下载日志已记录，仅供内部参考

革命			房	现代制造体系
汽车—石油—大规模生产	约 1900s—1950s	机动化、规模制造	道路、加油站、炼油和装配体系	郊区化、供应链、大规模生产
计算机/信息技术革命	约 1950s—1990s	低成本计算和信息处理	半导体、主机、个人电脑、企业信息技术	企业信息化、流程自动化
互联网革命	约 1990s—2010s	低成本连接和信息传播	服务器、路由器、光纤、电信网络	电商、搜索、广告、软件即服务、云计算

资料来源：美国国家经济研究局，Andrew Odlyzko，剑桥大学出版社，五矿证券研究所

2.1 科技革命的生命周期规律

通用技术革命通常经历技术突破、基础设施建设、成本下降与应用扩散、组织改造和生产率释放五个主要阶段。各阶段可以交叉推进，基础设施建设与后续应用扩散之间还可能出现资本泡沫及破裂。泡沫会带来资产价格和投资调整，但前期形成的基础设施通常仍会降低后续应用成本。

首先是技术突破期。新技术在某一关键维度实现显著突破，使原本成本过高或技术上不可行的生产活动成为可能。比如蒸汽机降低了机械动力成本，铁路显著降低长距离陆路运输成本，电力使动力可以更加灵活地分配到不同机器，计算机降低信息处理成本，互联网则大幅降低信息连接和传播成本。Bresnahan 和 Trajtenberg（1995）对通用目的技术的研究指出，这类技术通常具有广泛适用性、持续改进潜力以及较强的互补创新效应。技术突破本身只是经济变革的起点，其价值往往需要通过后续大量互补投资才能充分实现。

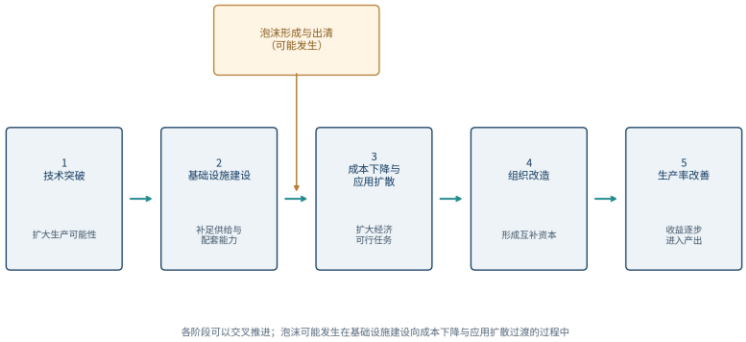
技术开始大范围商业化以后，往往进入基础设施建设期。新技术形成了新的生产能力，但原有经济体系缺乏承载这些能力的基础设施，由此产生新的供给瓶颈。铁路需要铺设大规模铁路网；电气化需要建设发电厂、电网和工业电机；汽车普及需要道路和加油网络；互联网需要服务器、路由器、光纤和数据中心。此时产业竞争的核心往往由“技术是否可行”转向“谁能够最快解决最稀缺的基础设施约束”，资本开支也因此快速增长。

基础设施建设期也是科技革命最容易产生资本狂热和过度投资的阶段。泡沫并不是科技革命的必经阶段，但从铁路、汽车与耐用品繁荣、互联网和电信投资等历史经验看，基础设施期具有三个天然容易诱发泡沫的条件：一是远期市场空间巨大，但短期需求难以准确测算；二是基础设施投资必须明显领先于最终使用需求，具有“提前投资”的特征；三是供给稀缺阶段通常具有较高回报，容易诱使投资者将早期高收益简单外推。

技术有效性得到验证、基础设施仍然稀缺、远期应用尚未充分落地的阶段，容易出现较强投资预期。1840 年代英国铁路狂热和 1990 年代末互联网及电信繁荣均具有这一特点。电气化的资产周期则与 1920 年代汽车、无线电及广泛信用扩张交织，与金融环境等因素共同形成了巨大泡沫并引发大萧条。在科技革命的基础设施扩张期，泡沫不必然出现，但的确较为常见。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 5：通用技术革命的五个演进阶段



资料来源：五矿证券研究所

如果前期资本形成明显超过短期需求，随后可能出现资产价格和资本开支调整，即泡沫破裂。但泡沫破裂并不意味着科技革命结束。前期资本开支已经形成大量铁路、光纤、服务器或其他基础设施，行业出清又会推动设备价格、融资成本或基础设施使用价格下降，科技革命由此可能从“基础设施稀缺期”转向“低成本普及期”。大量此前经济性不足的应用开始变得可行，需求逐渐消化前期形成的供给。

随后，科技革命的重心逐步转向应用扩散和组织重构。新技术不再只是替换一种旧设备，而开始改变产品设计、生产流程、岗位分工和企业组织。最终，在技术成本充分下降、应用大范围扩散、互补固定资本和组织资本逐步形成后，新技术对宏观生产率的贡献才更明显地释放。

资本形成先行、组织调整滞后和稀缺环节变化，构成贯穿这些阶段的三条历史线索。铁路、电气化和互联网分别提供了较清晰的观测样本。下文中我们将对这三个案例进行展开分析，但不是笼统介绍每项技术革命发展历程，而是集中在各自的主要特点进行分析。

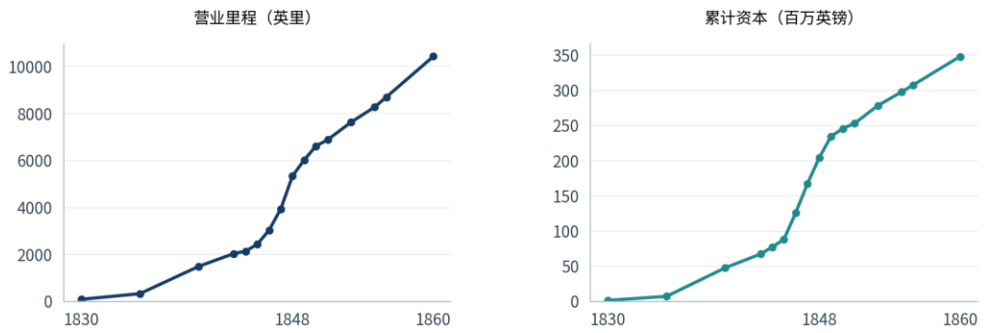
2.2 铁路革命：基础设施投资与产业瓶颈迁移

铁路革命最突出的特征，是技术突破以后迅速演变为规模巨大的基础设施资本形成，因此对当前 AI 基础设施建设具有较强历史参考价值。

现代铁路商业模式在 19 世纪 30 年代得到验证后，英国铁路网络快速扩张。投入运营的铁路里程从 1830 年的 98 英里增至 1840 年的 1498 英里，十年增长超过 14 倍；随后继续快速扩张，1848 年达到 5345 英里。铁路狂热破裂后，网络扩张速度逐步下降，但既有项目仍持续投产，到 1860 年营业里程进一步达到 10433 英里。同期铁路累计投入资本呈现类似走势。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 6：英国铁路网络与累计资本在市场调整后仍继续扩张

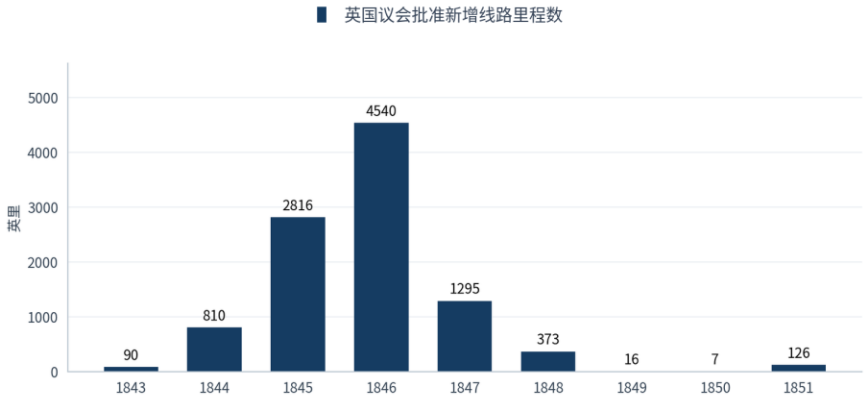


资料来源：Andrew Odlyzko，五矿证券研究所

铁路投资由正常扩张向资本狂热转变主要发生在 1840 年代中期。英国议会批准的新铁路里程从 1843 年的 90 英里升至 1845 年的 2816 英里，并于 1846 年进一步达到 4540 英里的高点。此后随着泡沫破裂，新项目迅速收缩，1849 年获批新增里程仅剩 16 英里。这说明铁路建设预期在很短时间内经历了从资本追逐到投资急剧收缩的变化。

铁路资本市场与实体项目投产存在明显时滞。铁路股票在 1845 年前后转弱，但已经批准和开工的线路仍持续建设。Andrew Odlyzko（2010）根据历史资料估计，1847 年铁路投资约 4400 万英镑，以约 6 亿英镑国内生产总值估算，相当于当年国内生产总值的 7.3% 左右。市场预期回落之后投资仍然冲高，反映了长建设周期和沉没成本的约束。

图表 7：议会批准新增线路在 1846 年达到高峰

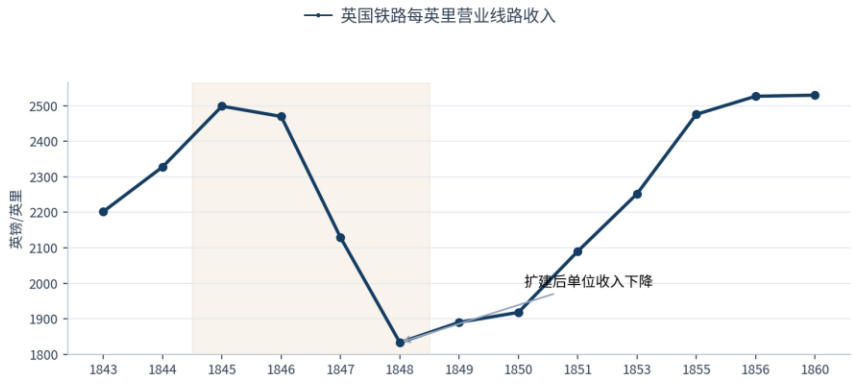


资料来源：圣路易斯联储， 五矿证券研究所

大规模线路集中建成以后，短期需求一度难以充分消化新增供给，使得线路的单位产出大幅下滑。英国铁路每英里收入在 1845 年达到约 2499 英镑，此后随着网络高速扩张而下降，1848 年降至约 1833 英镑，较高点下降约 27%。此后铁路投资明显降温，而客货运输需求继续增长，每英里收入逐渐恢复，1856 年前后已经重新超过 1845 年水平。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 8：铁路扩建后单位线路收入先降后恢复



资料来源：Andrew Odlyzko，五矿证券研究所

这一过程说明，铁路狂热时期确实存在阶段性过度建设，但“短期过剩”与“长期无价值”是两个不同概念。铁路网络一旦建成，其边际运输能力扩大并推动运输成本下降，新的货运、客运和商业需求不断出现，前期部分利用不足的线路最终被长期需求逐步吸收。

铁路建设也不只是铁路行业自身的资本形成。大规模铺轨和机车制造显著拉动铁、煤炭、机械设备、工程施工和金融资本需求，产业瓶颈从铁路技术本身逐步迁移至上游材料和装备供给。当铁路网络逐步形成以后，产业价值又进一步向下游转移：运输成本和时间下降扩大企业可服务的市场范围，使区域市场逐步向全国市场演化，并推动现代物流、商业组织和企业规模扩张。

因此，铁路革命揭示了基础设施型科技革命的一条重要规律：新技术商业价值获得验证以后，利润首先可能集中于解决基础设施瓶颈的环节；高回报又吸引大量资本进入，使瓶颈逐步缓解甚至阶段性形成过剩；随着基础设施成本下降，产业价值开始由“建设网络”转向“使用网络”。基础设施投资高峰和泡沫破裂往往并不是科技革命的终点，而可能是价值池向下游迁移的前奏。

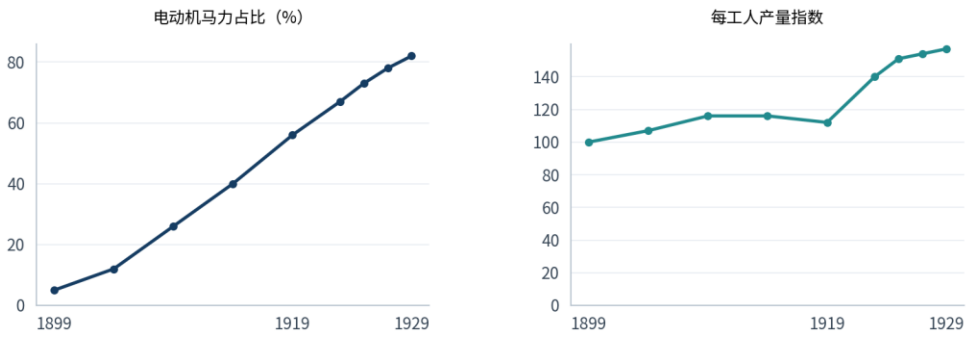
2.3 电气化革命：组织重构决定生产率释放

电气化革命的历史经验表明，设备、流程和组织资本的互补决定生产率释放。新动力广泛采用之后，工厂仍需调整生产布局和分工，才能充分发挥技术优势。

美国制造业电气化在 20 世纪初快速扩散。以电动机马力占动力设备额定总马力的比值来衡量，电气化率由 1899 年的约 5%升至 1919 年的 56%、1929 年的 82%。同一时期每百名工人的动力设备马力由 211 提高至 486。动力供给更加灵活，为独立驱动和工厂重排创造了条件。

下载日志已记录，仅供内部参考

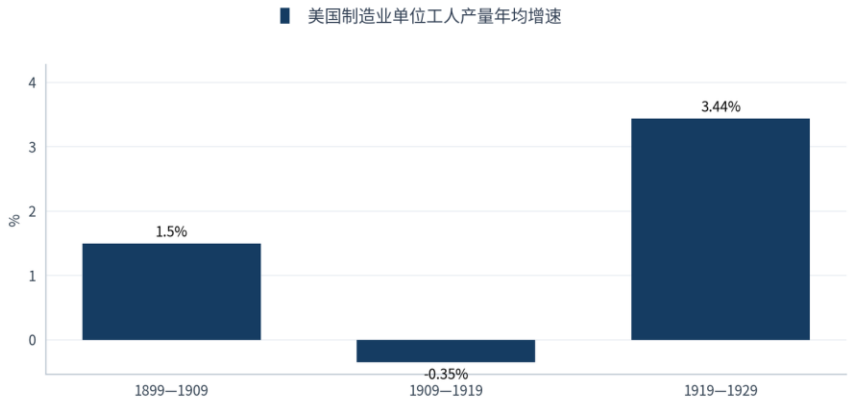
图表 9：电气化先扩散，单位工人产量在 1920s 明显改善



资料来源：美国人口普查局、美国制造业普查， 五矿证券研究所

然而，生产率并没有在电气化最快扩散的阶段立即同步上升。1899—1909 年电气化率由约 5%升至 26%,单位工人产量年均仅提高约 1.5%;1909—1919 年电气化率进一步升至 56%，单位工人产量反而由 116 降至 112。直到 1919—1929 年电气化率升至 82%，单位工人产量才由 112 升至 157，年均增幅约 3.4%。前后两张图表表明，技术扩散与生产率释放之间存在明显时滞。

图表 10：单位工人产量的改善存在阶段差异



资料来源：美国制造业普查， 五矿证券研究所

既有工厂围绕蒸汽动力形成的生产结构，制约了电力收益的早期释放。蒸汽时代通常由一台大型中央动力设备，通过复杂的轴、皮带和滑轮向多台机器传递动力。电动机最初进入工厂时，很多企业只是将中央蒸汽机替换为大型电机，仍然保留原有传动轴和设备布局，这种模式被称为群组驱动。动力来源变了，但工厂结构没有发生根本变化，旧的组织架构与新技术协同性较差，新技术的潜力只能部分释放。

随着小型电动机成本下降、可靠性提高，企业逐步采用独立驱动，即每台机器由独立电机驱动。机器不再必须围绕中央传动轴布置，而可以按照原材料和半成品的流动顺序重新安排。厂房也可以从受动力轴约束的多层布局逐步转向更适合连续生产的单层空间，生产线、传送系统、设备位置和劳动分工由此重新设计。

福特高地公园工厂是这一机制的典型案例。电力降低了设备布局受到中央传动系统约束的程度，与零部件标准化、专用设备、工序分解以及移动装配线共同推动生产体系重构。1913 年前后移动装配体系推广后，T 型车的装配工时由约 12.5 小时降至约 1.5 小时，使得制造业进入大规模生产时代。效率提升来自电力、设备、厂房、流程和组织方式的共同改变，反映了通用技术释放大规模生产率收益的必要条件。

下载日志已记录，仅供内部参考

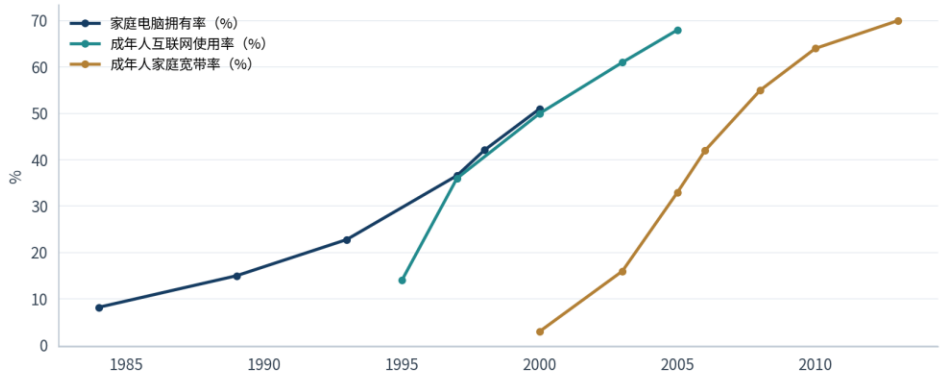
电气化的关键传导环节，是动力来源替换之后的设备独立驱动、工厂重排和劳动分工调整。这一历史机制为 AI 提供了组织层面的参照：局部工具引入可以较快完成，围绕新能力调整审批、信息流、岗位和管理方式则需要更长时间。这将为 AI 的工具使用、流程执行和组织重构带来较强的参考价值。

2.4 互联网革命：价值池如何从基础设施迁移至应用

互联网革命展示了稀缺资源变化与产业获利主体更替的关系。早期个人电脑普及、网络建设和服务器扩张，逐步为搜索、电商和云计算创造了需求与供给基础。

个人电脑首先提供了大量联网终端。美国家庭电脑拥有率从 1984 年的 8.2%提高到 2000 年的 51%，互联网也在 1990s 快速渗透。随着大量计算机和用户需要连接，产业瓶颈逐渐从“有没有计算终端”转向“能否提供足够的网络连接能力”，路由器、交换机、服务器、光纤和电信网络成为新的稀缺基础设施。

图表 11：互联网资本周期调整时，使用和宽带扩散仍有空间



资料来源：美国人口普查局、皮尤研究中心， 五矿证券研究所

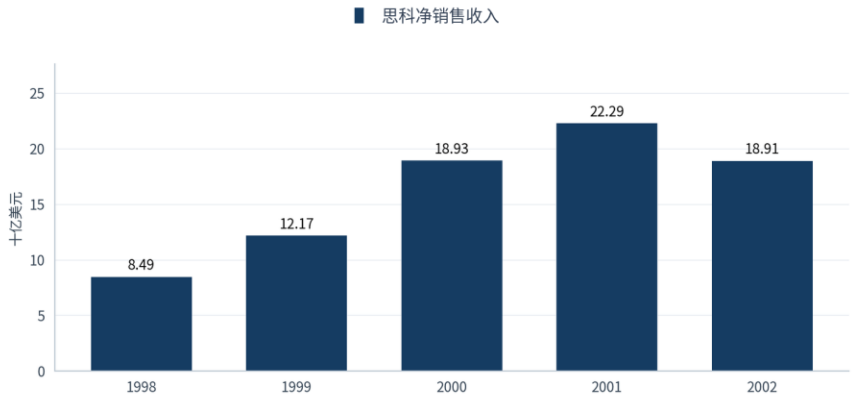
思科代表了互联网早期价值集中于基础设施的阶段。公司销售额从 1998 财年的约 85 亿美元快速增至 2000 年的 189 亿美元，2001 年进一步超过 220 亿美元。互联网连接能力短缺时，路由器和交换机属于产业关键瓶颈，思科因此获得较强的定价和增长能力。

但随着大量资本涌入网络基础设施，稀缺性迅速下降。互联网和电信投资在 2000 年前后出现明显过度扩张，需求预期转弱、互联网泡沫破裂后，思科在 2001 财年第三季度计提约 22 亿美元过剩库存费用，2002 财年收入也出现明显下降。基础设施环节最先受益，也往往最先暴露于供给过剩和资本开支周期。

基础设施扩张和标准化持续降低连接与计算成本，为后续应用创造了进入条件。思科收入展示了建设周期的波动，互联网采用率和下游企业经营数据则显示，资本周期调整以后应用扩散仍在继续。产业价值由网络设备逐步扩展到电商、搜索和云服务，核心驱动力是稀缺环节随成本下降而迁移。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 12：思科收入在扩建周期结束后回落



资料来源：公司公告，五矿证券研究所

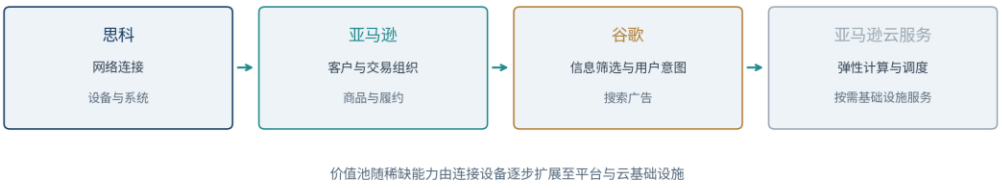
在基础设施逐渐由稀缺转向充裕后，价值池开始向应用层迁移。亚马逊是较早的代表。公司 1997 年销售额同比增长超过 8 倍，说明互联网连接普及以后，利用网络重新组织商品信息、消费者触达、库存匹配和交易流程本身开始创造大量价值。即使互联网泡沫破裂，电商扩散并未中断，亚马逊在 2003 年已经实现年度盈利。

谷歌进一步体现了稀缺资源从“连接”向“信息筛选和用户意图”迁移。谷歌收入由 2001 年的不足 1 亿美元增至 2004 年的约 32 亿美元，其中广告收入已经占绝大部分。当互联网信息供给越来越丰富以后，“获得信息”本身逐渐不再稀缺，能够从海量信息中识别用户需求、控制流量入口并进行商业化，反而成为价值捕获的核心。

亚马逊云服务则说明，基础设施商品化并不意味着基础设施失去价值，关键在于价值捕获方式发生了变化。随着服务器价格下降，企业自行购买服务器的进入门槛越来越低，但管理大规模计算资源、提高利用率并按需动态分配算力仍然复杂。亚马逊云服务将服务器和存储由固定资本品转化为按使用量购买的服务，收入从 2013 年的约 31 亿美元增至 2015 年的约 79 亿美元。基础硬件本身逐渐商品化，但控制基础设施的调度层、软件层和规模运营能力重新形成了新的稀缺资源。

互联网革命的价值池迁移具有清晰顺序：早期稀缺资源是网络连接和设备，利润首先集中在思科等基础设施厂商；连接普及后，价值转向亚马逊所代表的交易组织与履约；信息爆炸又提高了搜索和用户意图识别的价值，谷歌由此形成广告优势；云计算成熟以后，按需计算和资源调度成为新的利润控制点，亚马逊云服务承接了这一阶段。不同商业模式可以长期并存，但新增利润会随稀缺要素变化而迁移。

图表 13：互联网时代的价值池沿稀缺环节迁移



资料来源：五矿证券研究所

由此可以得到一个更具普遍意义的规律：科技革命中价值池往往向当前最难被迅速扩充、同时又构成产业约束的稀缺资源集中；资本开支解决旧瓶颈后，旧稀缺性的价值下降，技术成

下载日志已记录，仅供内部参考

本降低又会创造新的应用和新的瓶颈，从而推动投资主线继续迁移。

2.5 三个典型案例对 AI 的启示

总体来看，历次科技革命大致都符合我们提出的五阶段模型。特征上看，铁路、电气化和互联网革命分别揭示了通用技术革命中三个不同但相互连接的问题。铁路告诉我们基础设施如何扩张，电气化告诉我们生产率为何可能滞后，互联网则告诉我们价值池为什么会不断迁移。

图表 14：铁路、电气化和互联网的生命周期

生命周期	铁路革命	电气化革命	互联网革命	对 AI 革命的主要启示
技术突破	现代铁路证明高速、大规模陆路运输可行	发电、输电和电动机成熟	个人电脑、互联网协议、万维网形成数字平台	模型能力突破只是产业革命起点
基础设施期	铁路网和钢铁、煤炭等上游快速扩张	电站、电网、电机和新厂房建设	服务器、路由器、光纤、电信网络扩张	早期价值往往集中于解决当前基础设施瓶颈的环节
资本狂热/阶段性泡沫	1840 年代铁路狂热	多重因素共同引发 1920s 泡沫和随后的大萧条	1990 年代末互联网及电信投资繁荣	泡沫并非必经，但基础设施投资前置阶段风险较高
泡沫破裂/基础设施成本下降	市场先见顶，大量线路仍继续投产，运力逐渐充裕	电价下降、公共电网成熟	2000—2002 年调整，但服务器和带宽成本继续下降	市场调整不等于技术革命结束，可能推动基础设施从稀缺走向低成本普及
应用扩散和组织重构	全国市场、现代物流和企业规模扩大	独立驱动、工厂布局和流水线重构	电商、搜索、广告、云服务扩散	价值逐渐由“建设技术”转向“使用技术”，组织资本重要性上升
生产率释放	运输和时间成本长期下降	1920 年代制造业生产率显著加速	信息通信技术和互联网生产率效应持续释放	AI生产率可能明显滞后于模型突破和基础设施资本开支

资料来源：五矿证券研究所整理

铁路的供需增速、单位线路收入、资本形成强度和成本下降后的需求响应，可以用于检验 AI 新增供给的吸收状况；电气化的流程改造和组织时滞，用于判断企业收益兑现程度；互联网的客户入口与资源调度，用于识别利润归属。这些历史指标和经验都可以作为比较参考，帮助我们在下文中判断 AI 革命在各阶段的所处位置。

3. AI 革命所处的生命周期位置

3.1 如何判断 AI 革命所处阶段

AI 技术革命大致也沿着上文分析的五个阶段进行。需要指出的是，各个阶段并没有严格先后顺序，更多体现为推进节奏的差异。目前来看，我们认为 AI 技术的所处的阶段是：技术仍在突破，基础设施高速扩建，应用加速扩散，企业组织调整相对滞后。总体更符合“基础设施期”的阶段特征。

由于各个阶段并不是严格的先后发生，而是同时推进、但节奏不同，所以我们需要对五个环节同时展开分析，判断 AI 革命在各个环节上的推进情况。历史比较提供可检验的经济坐标。技术进步看能力、成本和任务跨度；基础设施沿用铁路的供需、单位产出、资本形成及成本—需求响应指标；应用看付费与生产部署；组织看流程、岗位和经营结果的联动。

图表 15：分环节判断 AI 阶段的指标框架

分析环节	核心判断问题	主要指标	主要历史参照
技术突破	技术前沿是否趋于成熟	能力前沿、固定能力成本、智能体任务跨度	蒸汽、计算机、互联网

下载日志已记录，仅供内部参考

基础设施	是否已由短缺转向过剩	供需增速、单位产出、资本开支/收入、成本—需求响应	铁路
应用扩散	是否已进入规模商业化	采用率、生产环境、收入、席位扩张、投资回报率	互联网
组织重构	AI 是否改变企业生产函数	工作流、单位成本、人均产出、员工结构	电气化
生产率释放	微观提效是否汇聚为宏观生产率	劳动生产率、TFP	电气化、信息技术

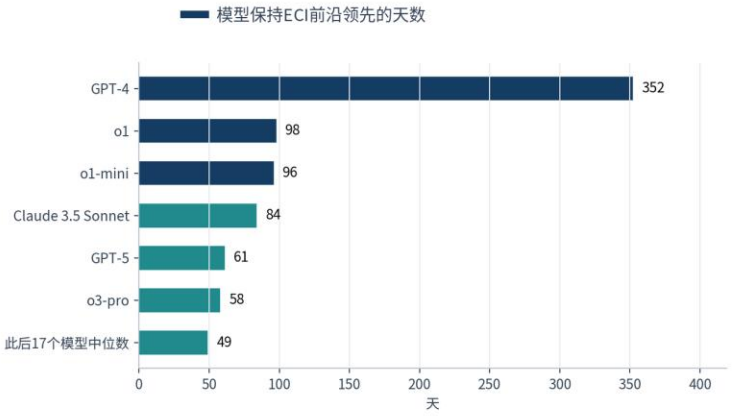
资料来源：五矿证券研究所

3.2 技术突破：技术进步速度未见放缓

能力前沿持续提高、固定能力成本下降和智能体任务跨度延长，共同表明 AI 技术仍在快速进步。我们采用模型领先周期来观察竞争与迭代背景，综合能力指数、固定门槛价格和自主任务长度则分别衡量性能、经济性和可执行范围。

前沿模型更新频率的提高，反映出竞争和技术迭代加快。Epoch 能力指数显示，GPT-4 自 2023 年 3 月发布后连续领先长达 352 天；此后至 2026 年中，17 个模型先后登上能力前沿，领先时间中位数只有约 7 周。领先期缩短说明前沿竞争更频繁，技术改善速度则需结合能力增量进一步判断。

图表 16：GPT-4 之后前沿模型领先周期缩短



资料来源：Epoch 研究所， 五矿证券研究所

图表 17：模型能力前沿仍在快速推进



资料来源：Epoch 研究所， 五矿证券研究所

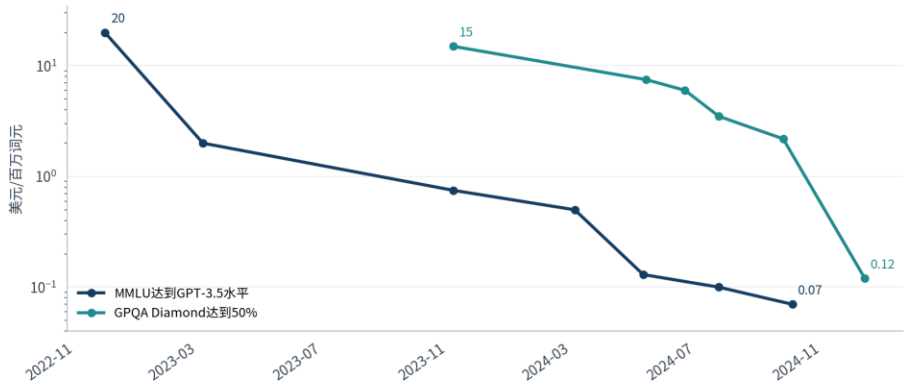
AI 技术进步速度不仅没有明显放缓，甚至斜率更高。Epoch 研究所于 2026 年 9 月更新的同

下载日志已记录，仅供内部参考

一版能力指数显示，2024 年 9 月以来推理模型前沿约每年提高 14 点，非推理模型前沿约每年提高 6 点；o1-mini 的指数为 136.64，2026 年 6 月的 Claude Fable 5 已升至 162.48。能力增长正由训练阶段扩展到推理计算、强化学习、工具调用和多智能体协作，新的技术路径仍在推动前沿上移。

达到同等能力门槛所需的最低推理价格持续下降。MMLU 和 GPQA Diamond 两项测试提供了相对固定的比较基准。MMLU 覆盖 57 门学科、约 1.4 万道选择题；在 GPT-3.5 时期，大模型能力大约达到了 MMLU 测试正确率 64.8%的水平。而达到这一门槛所需的推理成本由 2022 年 11 月约 20 美元/百万词元降至 2024 年 10 月约 0.07 美元，下降 99.65%。GPQA Diamond 是经专家筛选的研究生层级高难科学问答子集；达到 50%正确率门槛的最低价格由 2023 年 11 月 15 美元降至 2024 年 12 月 0.12 美元，下降 99.2%。两项测试均表明，购买同等基准能力的模型的成本正在快速下降，为 AI 在更多业务场景中的商业化创造条件。

图表 18：固定能力门槛下的最低推理价格快速下降



资料来源：Epoch 研究所， 五矿证券研究所

从质量调整后的单位服务成本看，AI 当前的改善速度明显快于过去主要通用技术，产业扩散周期也可能因此缩短。早期蒸汽机单位机械动力煤耗从 1727 年的约 44 磅/马力小时降至 1847 年的约 3 磅，对应约 31 年的成本减半时间；计算性能价格的长期改善对应约 3.8 年减半；美国批发网络传输价格的历史序列对应约 1.6 年减半；固定 GPT-3.5 级能力推理成本在 2022 年末至 2024 年秋季的观测期内，对应约 3 个月减半。上述结果是概念性量级估算，不用于精确排名或长期外推。但其结果可以表明，相比于以往的科技革命，AI 革命的技术进步速度是明显更高的。

图表 19：主要通用技术的概念性成本减半时间

通用技术	质量调整指标	观测区间	概念性成本减半时间
蒸汽动力	煤耗/马力小时	1727—1847 年	约 31 年
计算技术	计算性能/美元	长期历史平均	约 3.8 年
互联网	网络传输价格	1998—2015 年	约 1.6 年
人工智能	固定 GPT-3.5 级能力推理成本	2022—2024 年	约 0.23 年（约 3 个月）

资料来源：英国学术院，剑桥大学出版社，DrPeering，Epoch 研究所，斯坦福大学以人为本人工智能研究院，五矿证券研究所

较短的成本减半时间意味着，高价稀缺能力向低成本通用投入的转化可能更快，应用进入经济可行区间的门槛也随之降低。

智能体覆盖的任务正在变得更复杂。AI 安全研究机构 METR 用“50%任务跨度”表示模型能够以至少 50%成功概率自主完成的任务，其长度按具备相应技能的人类完成同一任务通常所需时间衡量。其时间长度越长，代表大模型能够胜任的任务复杂度越高。根据 METR 于 2026 年 5 月 8 日更新数据，GPT-4 的 50%任务跨度约 4 分钟，Claude 3.7 Sonnet 约 60 分钟，o3 约 120 分钟，GPT-5 约 203 分钟，GPT-5.2 约 352 分钟，Claude Opus 4.6 约 719 分钟。

下载日志已记录，仅供内部参考

随着大模型的进步，可处理任务总体由分钟级扩展到数小时；2023 年以来前沿任务跨度约每 129 天翻倍。这些数据反映出，AI 能处理的任务的复杂度也在快速提升，能力增长未有明显的放缓迹象。

图表 20：智能体可完成任务的时间跨度持续延长



资料来源：METR，五矿证券研究所

总体来看，AI 已经完成从技术可行性验证向大规模商业可用的跨越，仍处于快速进步阶段，尚未出现明显的放缓迹象。前沿模型持续刷新，性能斜率未见平缓，固定能力成本快速下降，智能体可处理任务的复杂度不断提升。

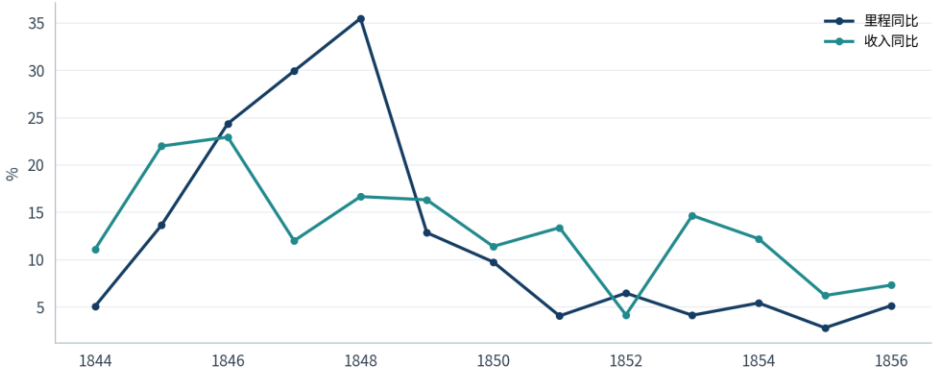
3.3 基础设施：高速扩建中，尚未出现系统性过剩

目前 AI 基础设施仍处于高强度扩建期。图形处理器（GPU）、存储、互联和数据中心构成主要建设内容。低空置、高预租以及头部公司单位资源收入尚稳，表明新增供给仍有需求承接；资本投入前置则提高了后续回报要求。我们参考铁路革命的经验，分别从供需、单位产出、投入强度和需求响应等维度衡量基础设施期的所处位置。

3.3.1 供需关系：新增容量仍有需求承接

回顾铁路革命的经验，英国铁路在 1847—1848 年出现线路供给快于收入扩张的明显特征：营业里程增速一度达到 30%—35%，同期收入仅增长 12%—17%。**供给增速持续领先需求增速，是扩建转向阶段性过剩的量化基准。**

图表 21：铁路供给在 1847—1848 年增长快于收入



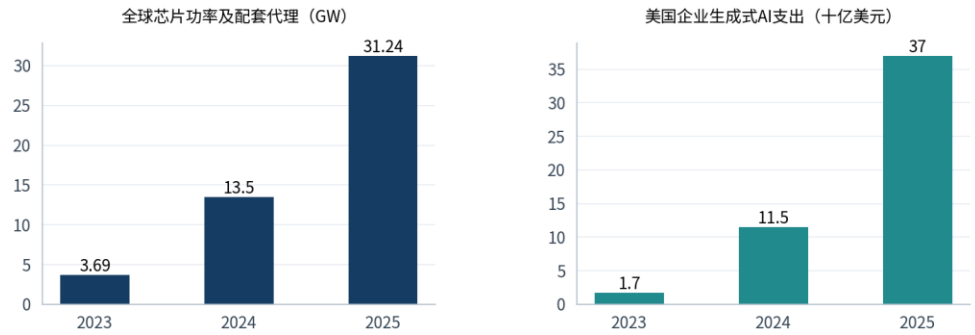
资料来源：Andrew Odlyzko，五矿证券研究所

AI 供给和付费需求的扩张量级仍大体匹配。Epoch 研究所估算的全球 AI 芯片额定功率及配套供给代理，由 2023 年的约 3.69GW 增至 2024 年的 13.50GW、2025 年的 31.24GW，分别增长约 266%和 131%；门洛创投估计，美国企业生成式 AI 支出同期由 17 亿美元增至 115

下载日志已记录，仅供内部参考

亿美元和 370 亿美元，分别增长约 576%和 222%。前者反映全球供给潜力，后者反映美国企业付费需求，衡量范围不相同；但两者均具有较强代表性，能用于大致衡量供需两侧的增长速度。由此看，截至 2025 年，实际付费需求的扩张量级并未明显落后于基础设施供给。

图表 22：全球芯片供给潜力和美国企业 AI 支出均快速扩大

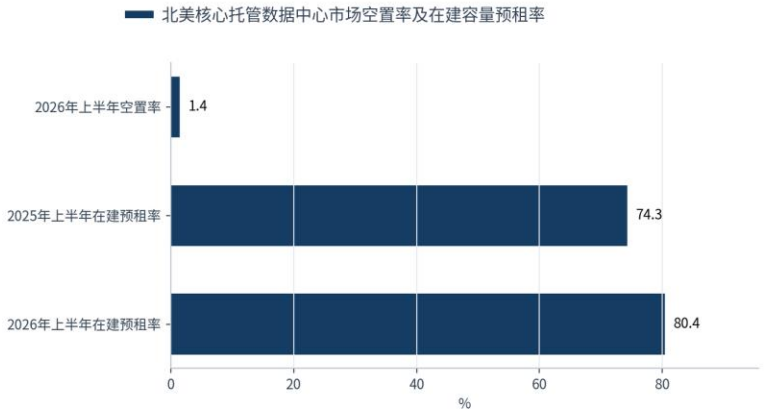


资料来源：Epoch 研究所，门洛创投， 五矿证券研究所

OpenAI 自身数据提供了更清晰的同公司验证。其可用计算资源由 2023 年的 0.2GW 增至 2024 年的 0.6GW 和 2025 年的约 1.9GW，三年扩大至 9.5 倍；同期 ARR 由 20 亿美元增至 60 亿美元和 200 亿美元以上，扩大至少 10 倍。供给和收入基本同步增长，说明头部模型公司的新增资源仍有较强需求承接。

更广泛的实体数据也支持这一判断。世邦魏理仕数据显示，2026 年上半年北美八个主要数据中心市场总供给同比增长 33.7%至 10.9GW，空置率仍处于 1.4%的历史低位；在建容量同比增加 24.8%至 7.48GW，其中 80.4%已经预租，高于一年前的 74.3%。低空置和高预租仍反映出新增容量得到较强需求承接。

图表 23：北美核心托管市场低空置、在建容量预租比例较高



资料来源：世邦魏理仕， 五矿证券研究所

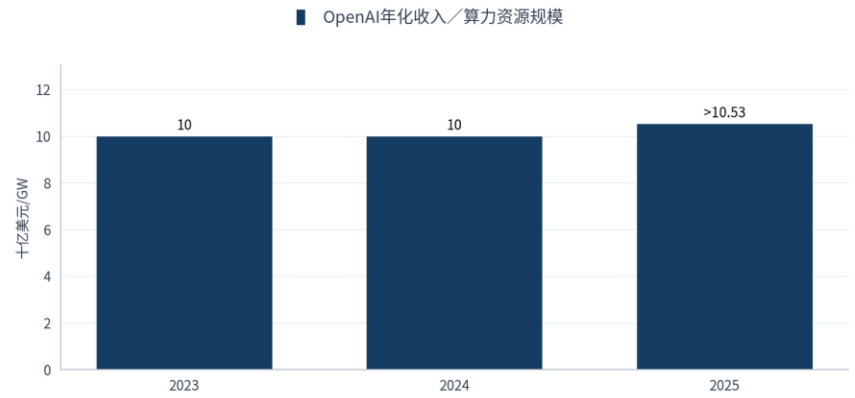
3.3.2 单位基础设施产出：头部公司变现能力尚稳

铁路过度扩建也体现为单位线路收入下降：英国铁路每英里收入由 1845 年的约 2499 英镑降至 1848 年的 1833 英镑，降幅约 26.7%。这一指标把总需求增长与单项资产的收入能力联系起来，可以识别新增供给是否稀释资产产出。

OpenAI 的单位资源收入尚未出现上述下降。按前述披露计算，其年化经常性收入（ARR）与可用计算资源之比在 2023、2024 年均约为 100 亿美元/GW，2025 年超过 105 亿美元/GW。该指标用于观察头部公司整体基建变现能力；结合核心数据中心低空置、高预租，现有证据仍支持新增资源得到较好利用。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 24：OpenAI 年化收入与资源规模之比未显示明显下降

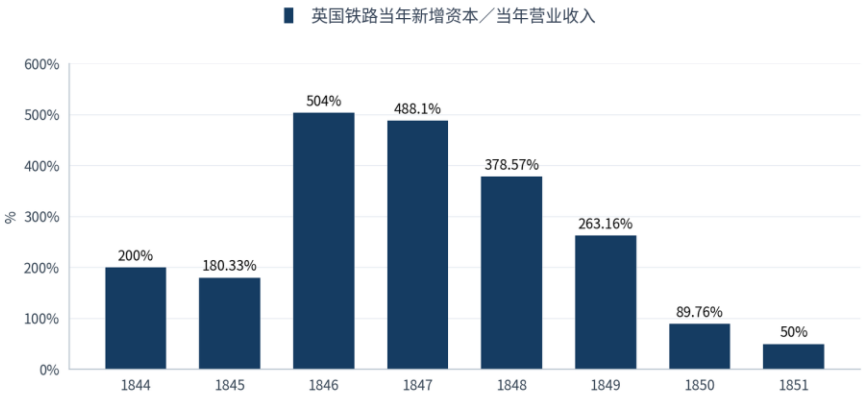


资料来源：OpenAI，五矿证券研究所

3.3.3 资本支出与收入比：快速上升，关注风险

英国铁路扩建高峰的新增资本相对收入显著上升。我们计算铁路革命时期新增资本/同期收入，1844、1845 年约为 2.0 倍和 1.8 倍，1846、1847 年提高至约 5.0 倍和 4.9 倍。这说明需求仍在增长时，资本形成也可能大幅领先于当期经营规模。收入不足以支撑资本开支，导致资本开支不可持续。

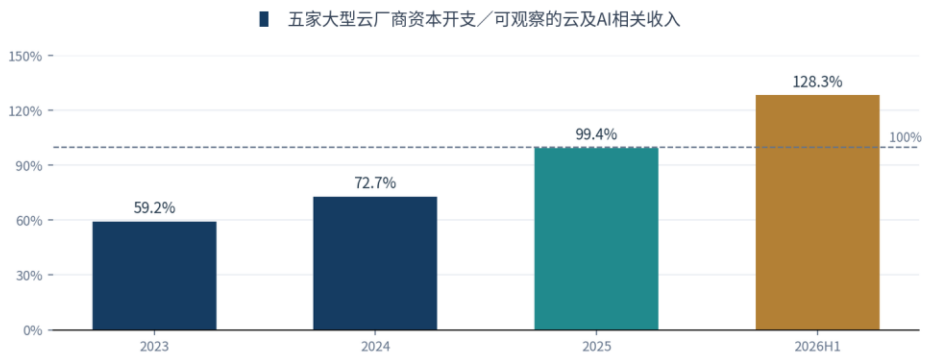
图表 25：铁路扩建高峰的新增资本约为同期收入五倍



资料来源：Andrew Odlyzko，五矿证券研究所

用 AI 革命的情况作对比，我们根据财报计算了微软、亚马逊、Alphabet、Meta 和甲骨文五家公司资本开支/云及 AI 相关收入，其数值由 2023 年的 59.2%升至 2024 年的 72.7%、2025 年的 99.4%，2026 年上半年进一步达到 128.3%。可以看出，**近年来 AI 资本开支水平逐步上升，虽然远未达到铁路革命时期的投资热度，但其风险也在逐步上升。**

图表 26：大型云厂商资本开支相对可观察云及 AI 相关收入快速上升



资料来源：微软，亚马逊，Alphabet，Meta，甲骨文，五矿证券研究所

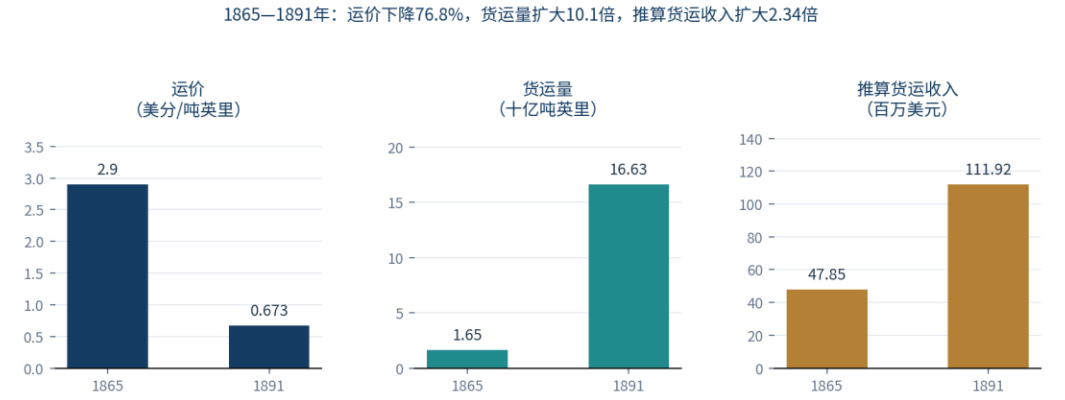
下载日志已记录，仅供内部参考

铁路和 AI 的数据均显示资本形成具有前置特征，AI 的投入强度仍低于铁路扩建高峰的历史量级。当然，不同技术的资产寿命、经营边界和收入构成存在差异，铁路的新增资产/收入的倍数只能作为历史参照，不能由此说明 AI 投资强度仍十分安全。

3.3.4. 成本下降与需求响应：用量扩大仍在吸收效率改善

基础设施能否最终被消化，还取决于单位服务成本下降以后能否产生足够大的新增需求。这一机制对应“杰文斯悖论”：技术进步提高使用效率、降低单位成本后，总消耗未必下降，反而可能因使用量扩张而上升。美国七家铁路公司的长期数据提供了历史参照：1865—1891 年单位货运价格由 2.90 美分/吨英里降至 0.673 美分，下降约 76.8%；同期货运量由 16.5 亿吨英里增至 166.3 亿吨英里，达到原来的约 10.1 倍。按“运价×货运量”推算，货运收入由约 4785 万美元增至 1.12 亿美元，达到原来的 2.34 倍。价格显著下降、用量和总收入同时扩大，说明基础设施降价并非利空，其能够创造并吸收新的运输需求，导致总收入不降反增。

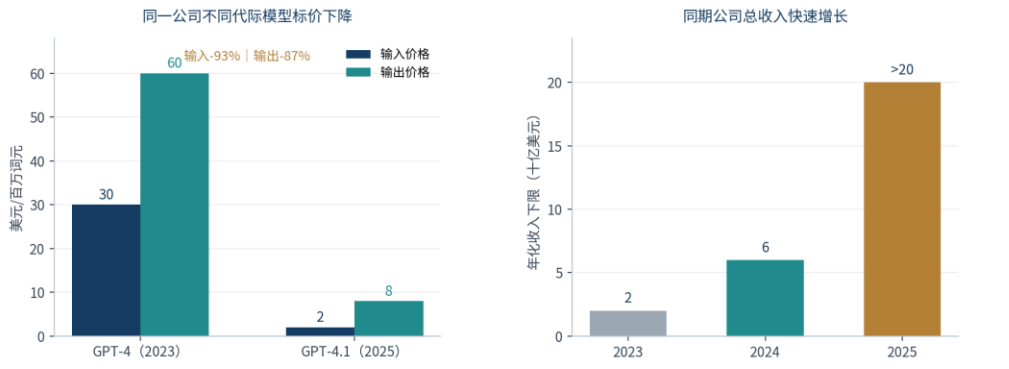
图表 27：铁路运价下降伴随货运量和推算总收入增加



资料来源：圣路易斯联储， 五矿证券研究所

AI 同样呈现价格下降、使用扩大与总收入增长并存的特征。OpenAI 在 2023 年发布 GPT-4 时，输入和输出标价分别为 30 美元和 60 美元/百万词元；2025 年 GPT-4.1 的对应价格降至 2 美元和 8 美元，分别下降约 93%和 87%，同期公司年化收入保持扩张。谷歌全产品月度词元处理量由 2024 年 5 月的 9.7 万亿增至 2025 年 5 月约 480 万亿、2026 年 5 月超过 3200 万亿，这些数据均显示出 AI 基础设施领域的“杰文斯悖论”的特征。所以，基础设施降价对其本身也未必是坏事，无需因此恐慌。

图表 28：单位智能价格下降与总收入增长可以并存



资料来源：OpenAI， 五矿证券研究所

3.3.5 需求监测：使用、付费与单位经济性分层验证

前文中用多个维度来衡量了 AI 革命基础设施建设阶段的风险情况。但多数数据频率偏低，市场较为关心近期边际变化的情况。比如**近期 Anthropic 的 ARR 增速放缓，一度引发了市场**

下载日志已记录，仅供内部参考

对于需求持续性的担忧。

但单个公司 ARR 的阶段性放缓不能推论到整体市场需求放缓，这其中还涉及到市场份额的问题。比如之前 Anthropic 的 ARR 增速快速上升时，其中包含了较多的由于市场份额提升带来的 ARR 提升，随着市场份额逐渐稳定，其给 ARR 增速带来增益则会消失，这未必意味着整个市场需求放缓。我们应当建立更为立体的需求监测体系。

需求的持续性可以从使用、付费和单位经济性三个层面核对。词元和任务量衡量资源使用；付费收入、续约和客户扩张衡量客户承担支出的意愿；单位服务成本、毛利和现金回收衡量供应商能否持续供给。微软披露的多模型客户扩张，说明工作量可以在不同模型之间重新分配，平台使用变化需要与最终付费共同观察。

平台指标适合提供较及时的使用线索，季度经营披露用于观察付费深度，年度企业支出和单位资源收入则提供低频校验。不同观测期分别列示，有助于区分近期变化与已形成的结构趋势。

图表 29：AI 需求的观测期与分层验证

证据层次与指标	观测期	观测值与比较基准	研究含义与边界
使用量：OpenRouter 榜单	2026 年 9 月 10 日页面截面	榜单前 10 模型合计约 80.5 万亿词元，页面显示增长	局部平台使用线索；榜单窗口与模型构成会变化，不据此计算全行业增速
使用量：谷歌全产品词元	2026 年 5 月，年度披露节点	超过 3200 万亿/月；2025 年 5 月约 480 万亿/月	一年扩大至 6.7 倍以上；覆盖全产品，包含非付费使用
使用深度：Microsoft Foundry	2026 财年第三、第四季度披露	约 10 万家客户；多模型客户超过 1 万家；年化万亿词元级客户数为去年同期 4 倍	企业工作负载加深；客户数与词元量属于不同指标
付费：美国企业生成式 AI 支出	2025 年，年度调查估算	370 亿美元；2024 年 115 亿美元，同比增长约 222%	付费需求的低频校验；续约及客户扩张需结合公司后续披露
供给吸收：北美核心数据中心	2026 年上半年	空置率 1.4%；预租率 80.4%，一年前 74.3%；总供给同比+33.7%	八个主要市场新增容量仍被吸收，涵盖 AI 及其他用途
单位变现：OpenAI ARR/GW	2023—2025 年公司年度节点	2025 年超过 105 亿美元/GW；2023—2024 年约 100 亿美元/GW	单位资源收入稳定；成本和毛利需另行观察

资料来源：OpenRouter，谷歌，微软，门洛创投，世邦魏理仕，OpenAI，五矿证券研究所整理

综合四组指标及需求监测，现有数据不支持 AI 基础设施已经过剩或即将出现系统性过剩，但其风险也正在上升，不排除局部或阶段性过剩风险。新增容量仍被吸收、单位资源收入尚稳，构成当前扩建周期的主要支撑；持续上升的资本投入提高了未来回报要求。后续应实时观察有效供给、利用率、价格、预租率和单位资源收入，判断需求能否持续消化投产。

图表 30：AI 基础设施四类阶段指标

判断维度	铁路明显过剩阶段的典型特征	AI 当前状态	阶段判断
供给扩张与最终需求	供给持续明显快于收入增长	供给高增，付费需求和工作负载仍大体跟上	尚未明显过剩
单位基础设施产出	单位线路收入明显下降	头部公司收入/GW 尚稳，核心市场空置率低、预租率高	核心过剩信号尚未出现
资本形成与收入	新增资本远超当期收入	五家公司 2026 年上半年资本开支/可观察的云及 AI 相关收入为 128.3%	投入强度上升，回报要求提高
成本下降与需求响应	降价持续创造新运输需求	智能成本下降，用量和总收入仍在扩大	仍有较强吸收能力

资料来源：五矿证券研究所

下载日志已记录，仅供内部参考

3.4 应用：加速扩散，规模化场景持续增加

AI 应用在企业中广泛采用，规模化生产部署仍有较大提升空间。麦肯锡、德勤等调查反映了受访企业的 AI 应用采用进程。分别观察这些样本，可以看到领先企业进入深度部署、全体企业继续扩大采用的双重扩散过程。

图表 31：企业 AI 采用与规模化部署

调查及时间	指标	比例	阶段含义
麦肯锡；2026 年 5—6 月	至少一项职能经常使用 AI	近 90%	广泛采用基本形成
	企业层面规模化 AI	44%	规模部署仍不足一半
	大型企业至少一项智能体进入规模化	40%	大型企业智能体部署加快
高德纳；2026 年披露	跨多个业务单元成功规模化	22%	跨组织推广仍处早期
	智能体 AI 正式进入生产环境	约 10%	严格生产口径仍处早期
德勤；2025 年 8—9 月	至少 40%的 AI 试点进入生产	25%	试点转生产仍是瓶颈
门洛创投；2025 年	明确探索 AI 方案后进入生产或成交	47%	高意向项目商业化率并不低

资料来源：麦肯锡，德勤，高德纳，门洛创投，五矿证券研究所

应用层已经形成可观商业规模，说明 AI 产业明显越过单纯试用阶段。微软 2026 财年第四季度披露，Microsoft 365 Copilot 付费席位超过 3000 万，净新增席位环比增长超过一倍；GitHub Copilot 用户达到 5000 万，当季收入环比增速超过 60%。Claude Code 年化收入运行率超过 25 亿美元；赛富时 Agentforce、Sierra 和 Harvey 等企业与垂直应用也跨过了规模商业化门槛。与互联网泡沫期相比，当前头部 AI 应用已经出现更可量化的付费和收入证据。

图表 32：典型 AI 应用的商业化披露

产品	披露/查询时间	最新商业数据	扩张迹象
Microsoft 365 Copilot	2026-07-29	>3000 万付费席位	净新增席位环比增长超 1 倍；>5 万席位客户数同比增至 7 倍以上
GitHub Copilot	2026-07-29	5000 万用户	收入环比增速超过 60%；Business 与 Enterprise 席位继续增加
Claude Code	2026-02-12	>25 亿美元年化收入运行率	2026 年以来翻倍；Business 订阅增至 4 倍；企业占收入过半
赛富时 Agentforce	2026-08-26	>15 亿美元 ARR	同比增长超过 240%；统计范围包括 AI 产品、Slackbot 和 Headless 360
Sierra	2026-02-06	>1.5 亿美元 ARR	在七个季度达到 1 亿美元 ARR 后，单季度新增收入首次达到 5000 万美元
Harvey	2025-08-04	>1 亿美元 ARR	客户超过 500 家；周活跃用户过去一年增至 4 倍
Intercom Fin	2026-09-13	>1.2 万家客户	平均问题解决率 76%；每周解决约 200 万次客户问题

资料来源：微软，Anthropic，赛富时，Sierra，Harvey，Intercom，五矿证券研究所

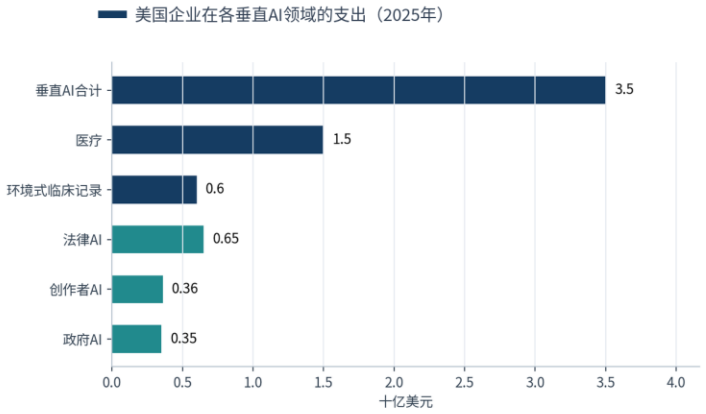
软件开发（Coding）仍是目前最明确的规模化应用，但越来越多非软件开发场景也已经出现可量化的商业化证据。门洛创投估计，2025 年企业 AI 软件开发支出约 40 亿美元，达到 2024 年的约 7 倍，占部门级 AI 支出的 55%。更重要的变化是，客服、医疗和法律等场景也开始越过商业化门槛，AI 应用空间正在向更广泛的专业认知任务扩展。

客服可能已经成为软件开发之后商业化证据最完整的智能体场景。Intercom 披露，Fin 服务超过 1.2 万家客户，平均问题解决率达到 76%，每周解决约 200 万次客户问题；克拉纳 2025 年年报披露，AI 已处理约 80%的客服聊天。两家公司口径不同，共同显示 AI 已经可以直接完成较大比例、能够独立计量的服务任务。

下载日志已记录，仅供内部参考

医疗、法律、内容创作和政府服务正在构成第二批垂直 AI 市场。门洛创投估计，2025 年垂直 AI 支出约 35 亿美元，较 2024 年的 12 亿美元增长约 192%；其中医疗约 15 亿美元，环境式临床记录约 6 亿美元，法律 AI 约 6.5 亿美元，创作者 AI 约 3.6 亿美元，政府 AI 约 3.5 亿美元。部分子项与大类存在包含关系，不能直接相加；但多个专业场景同时形成付费市场，说明 AI 应用已经超出软件开发单一主线。

图表 33：垂直 AI 企业支出已扩展到多个专业市场

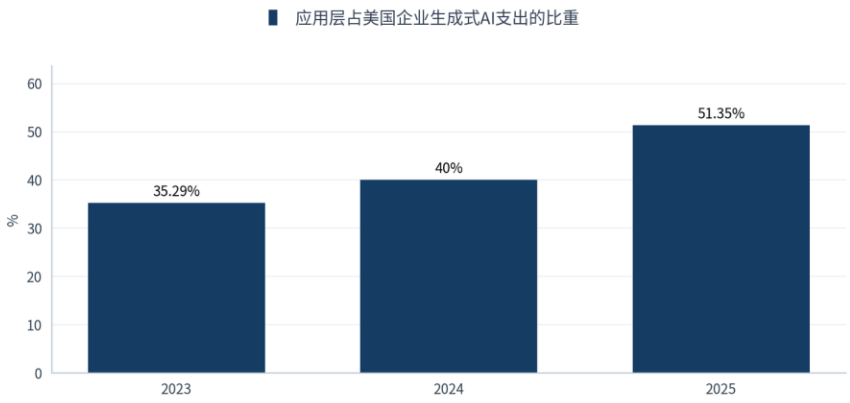


资料来源：门洛创投，五矿证券研究所

这些非软件开发案例具有共同的经济特征：人工成本高、流程已经数字化、AI 输出可以被验证，并且能够嵌入现有业务系统。软件开发首先满足这四个条件，客服紧随其后；医疗记录和法律知识工作虽然具有更高专业责任要求，但由于最终结果可以由专业人员审核，也能够先从任务重构而非岗位完全替代开始商业化。应用扩散因而更可能由易验证任务进入完整工作节点，再延伸至跨部门和高自主性流程。

应用层在企业 AI 预算中的占比持续提高，付费重心正向解决具体业务问题的软件扩展。门洛创投统计了企业生成式 AI 相关软件及模型支出数据，其中应用层包括横向 AI、部门级工具和垂直应用，根据其估算，企业对 AI 应用层的支出由 2023 年的约 6 亿美元增至 2024 年的 46 亿美元、2025 年的 190 亿美元，占企业生成式 AI 总支出的比重由约 35%升至 40%和 51%。显示出企业预算越来越多流向直接解决业务问题的应用。

图表 34：应用层占企业生成式 AI 支出的比重连续上升



资料来源：门洛创投，五矿证券研究所

通用智能体仍明显早于成熟的 AI 助手和垂直应用。门洛创投估计，2025 年横向 AI 支出中 AI 助手约 72 亿美元，智能体平台约 7.5 亿美元，后者约为前者的十分之一。智能体已经出现高速增长的头部产品，但从全市场看仍处于由早期验证向规模商业化过渡的阶段。

总体来看，AI 应用已经进入加速扩散期，成熟度仍高度分化。软件开发、AI 助手和客服率先

下载日志已记录，仅供内部参考

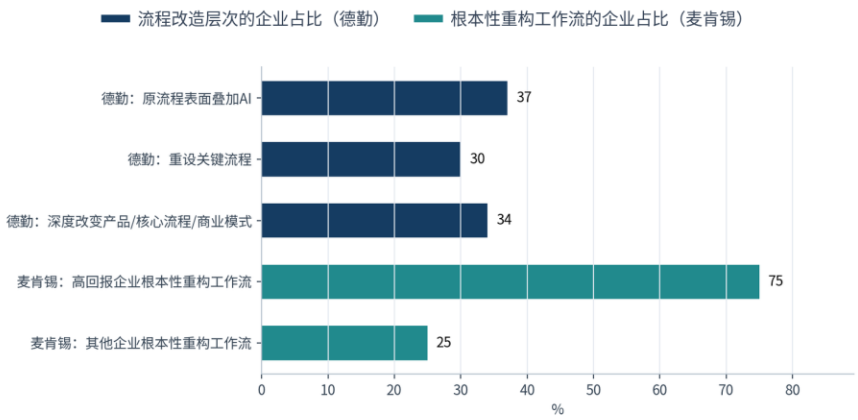
形成规模商业化，医疗、法律等垂直场景快速跟进，复杂通用智能体和跨部门长流程仍较早。应用端尚未接替基础设施成为整个产业资本形成的主体，但已经成为下一阶段价值增长和供给消化的重要来源。

3.5 组织重构：仍处于早期

AI 已经产生相当广泛的微观生产率改善，但个人效率提升尚未充分转化为企业整体财务收益。麦肯锡 2026 年企业 AI 调查于 2026 年 5 月 4 日至 6 月 8 日进行，覆盖 97 个国家的 1719 名受访者；其中 80%认为 AI 提高了个人工作生产率，只有 37%认为 AI 已经对企业息税前利润产生正贡献。采用增加、个人提效明显而企业利润改善较慢，说明大多数企业仍需把局部工具收益转化为流程和组织层面的可重复产出。

组织重构与价值兑现紧密相关。德勤调查显示，37%的企业主要在原有流程上增加 AI、对底层流程改动有限，30%的企业已经围绕 AI 重新设计关键流程，另有 34%开始更深入地改变产品、核心流程或商业模式。即深入进行组织重构的企业并不多。但麦肯锡数据进一步显示，在取得较高 AI 财务回报的企业中，接近四分之三已根本性重构 AI 相关工作流，高于上一年的 55%，而其他企业约为四分之一。组织重构与更高回报之间的存在较为明显的正相关性，是企业能否通过 AI 提高效率的关键。

图表 35：组织重构与更高 AI 回报紧密相关

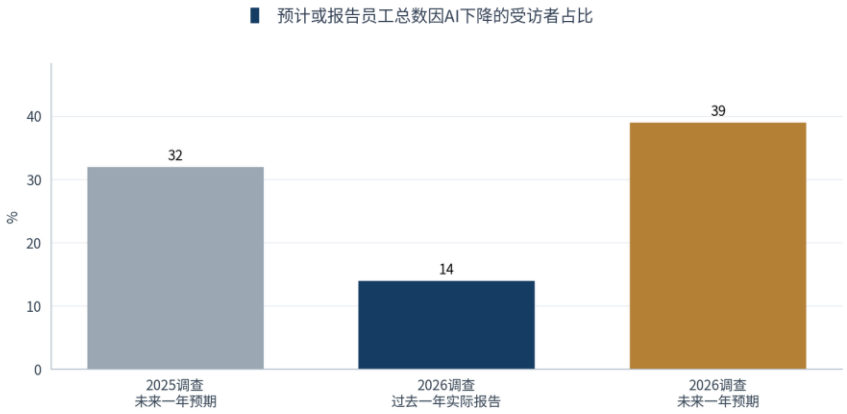


资料来源：德勤、麦肯锡， 五矿证券研究所

这一过程与电气化革命具有较强的机制相似性。早期工厂只是用一台大型电动机替代蒸汽机，原有传动轴、设备布局和生产组织基本不变，电力的生产率优势无法充分体现；独立驱动普及以后，每台设备拥有独立动力，工厂才开始围绕生产流程重新布局。AI 也可以划分为类似的三个阶段：工具化阶段由人完成流程、AI 辅助局部任务；流程化阶段由 AI 或智能体承担完整工作节点，人负责监督和异常处理；组织化阶段则围绕 AI 重新划分岗位、供应商、管理跨度和资源配置。当前较多企业已出现工具使用和局部流程变化，但能同时观察到工作流、人员配置与经营结果联动的案例仍少。比如麦肯锡 2026 年调查中，仅 14%的受访者报告过去一年员工总数因 AI 下降，变动幅度低于去年的预期，说明组织化改造尚未普遍完成。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 36：AI 相关员工调整低于此前预期



资料来源：麦肯锡，五矿证券研究所

3.6 阶段判断：基础设施领先，应用与组织吸收决定后续兑现

综合来看，AI 已经明显走出单纯技术验证阶段，进入技术突破继续深化、基础设施高强度扩建和应用加速扩散并行的时期，组织重构与宏观生产率释放则相对滞后。

图表 37：AI 产业当前阶段定位

生命周期环节	当前定位	核心证据
技术突破	持续快速深化	前沿模型持续刷新；推理路径扩展；固定能力成本快速下降
基础设施建设	高强度扩建期	算力、数据中心和资本开支高速增长；单位资源产出和核心市场利用率尚未系统恶化；投入强度上升使回报要求提高
应用扩散	加速扩散期	企业采用较广，头部应用形成收入规模；深度生产部署与跨组织扩散仍偏低
组织重构	早期	工具化普及、流程化加速，企业级组织改造仍少
生产率释放	局部出现，尚未全面释放	微观提效明确，宏观 TFP 尚未确认持续跃升

资料来源：五矿证券研究所

基础设施投入领先于应用和组织吸收，是当前最突出的阶段特征。技术能力与成本仍在改善，新增容量得到需求承接，现有数据不支持已经过剩或即将出现系统性过剩。随着投产继续增加，应用深度和付费增长将决定扩建能否转化为持续回报。

下一阶段的关键是把局部提效转化为可重复的业务产出。客服、软件开发和专业应用已经形成商业化，更多企业仍需完成数据、权限、流程和人员安排的配套调整。完成这一过程有助于扩大客户续约和付费，也决定企业利润与宏观生产率的兑现节奏。

4. AI 如何创造经济价值

AI 对宏观经济的影响首先体现为投资拉动，随后逐步体现为生产率收益。基础设施建设增加当期总需求，并带动原材料、半导体、网络、电力设备、冷却和工程建设；低成本智能进入企业流程后，则通过效率和创新扩大中期供给能力。两种作用可以重叠，后者决定经济影响的持续性。

当前最确定的应用价值来自替代与增强，新需求和创新加速决定长期空间。企业收益沿收入、利润率和资本效率三个渠道兑现，宏观生产率改善取决于深度采用和资源再配置。软件、数据、培训和组织资本通常需要提前投入，收益释放因而具有时滞。

4.1 四条价值创造路径

下载日志已记录，仅供内部参考

低成本、可规模化调用的认知能力，通过改变单位业务投入、产出规模和创新效率创造经济价值。能力提高拓展可执行任务，价格下降扩大经济可行范围，企业与消费者因而能够以较低成本获取更多服务。

第一条路径是替代，即以更低投入完成既有产出。对于流程标准化、数据已经数字化且结果容易验证的任务，AI 可以承担原来由人工完成的部分工作，从而降低完成单位业务所需的劳动和其他投入。其企业价值主要体现为单位成本下降、运营费用降低和利润率改善。客服、数据录入、后台审核和部分行政流程是目前最容易出现这一效应的领域。

第二条路径是增强，即在劳动投入基本不变的情况下提高产出和质量。这一作用可以在岗位保留的同时发生。Brynjolfsson、Li 和 Raymond（2025）对 5172 名客服人员的研究发现，引入生成式 AI 辅助后，每小时解决的问题数量平均提高约 15%，且经验较少员工的提升更加明显。AI 把高技能员工的部分经验和知识向整个组织扩散，从而提高人均产出、缩短学习曲线并改善服务质量。

第三条路径是创造新需求。认知服务成本下降，使原来受制于人工成本、专业人员或交易成本的潜在需求转化为现实市场。个性化教育、低成本专业咨询、自然语言编程和长尾企业服务，都可能扩大服务供给与消费边界，形成超出既有支出的新增价值。

第四条路径是创新加速。AI 如果能够进入科研、设计和工程中的“搜索—设计—实验—反馈”循环，就可能缩短研发周期、提高实验和设计效率，并最终提高新知识和新技术的生产速度。与前三种价值相比，这一渠道目前的不确定性最高，但长期上限也最大。研发效率若能持续提高并广泛扩散，有望进一步加快经济体系的技术进步。

四条路径具有不同的兑现节奏。替代和增强已形成较多可观察结果，新需求随使用成本下降逐步扩展，创新加速则有望通过持续技术进步提高长期经济影响。

图表 38：AI 经济价值的四条路径



资料来源：五矿证券研究所

4.2 从企业提效到宏观生产率存在时滞

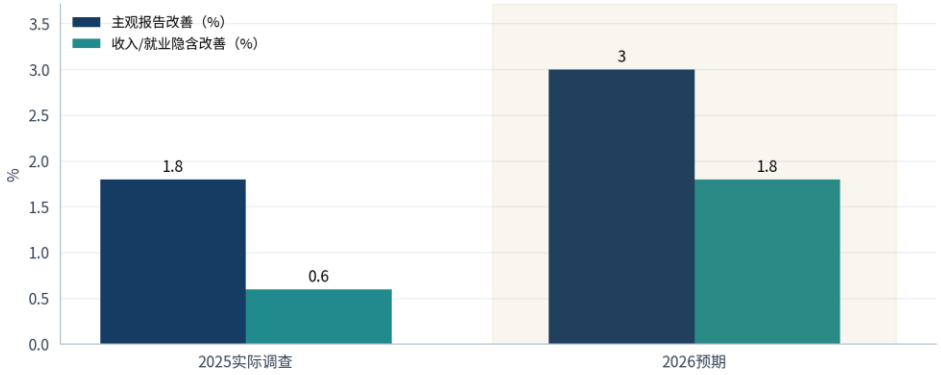
AI 基础设施资本形成通过固定资产投资拉动当期总需求，并把订单传导至原材料、芯片与存储、网络设备、供配电、冷却和工程建设等环节。各经济体获得的增加值还取决于设备进口比例与本地供应链分工。随着应用扩散、流程改造和组织调整，AI 进一步提高资本利用率和劳动效率，逐步影响潜在产出。

企业层面的收益主要沿三个渠道兑现。销售、研发和客服效率提高，使同样人员服务更多客户，带来收入增长；单位业务耗用的人工和后台资源减少，形成利润率改善空间；研发、采购和履约周期缩短，提高资本周转和投入资本回报率（ROIC）。生产率提高扩大可分配收益，最终有多少进入利润表，取决于产品定价、市场竞争和投入成本结构。

下载日志已记录，仅供内部参考

当前企业数据已经开始出现这一传导，但生产率改善仍明显领先于财务结果兑现。亚特兰大联储、里士满联储和杜克大学对近 750 名企业高管的调查显示，企业认为 AI 在 2025 年使劳动生产率提高约 1.8%，但根据企业归因于 AI 的收入和就业变化反推，能够在当期财务数据中观察到的隐含生产率增幅只有约 0.6%；对于 2026 年，企业预期两项指标分别提高至 3.0%和 1.8%。这意味着 AI 带来的工作流改善已经相当明显，但其中一部分仍表现为更快的决策、更高的质量和更强的组织能力，尚未完全转化为收入和利润。

图表 39：企业感知的 AI 生产率改善高于收入与就业推算值



资料来源：亚特兰大联储， 五矿证券研究所

中期宏观效应取决于效率改善能否在足够多企业和行业中扩散。给定劳动与资本投入，产出增加体现为全要素生产率（TFP）提高；资本深化和技术改善共同提高单位劳动产出。随着就业、工时和投资调整，这些变化逐步影响潜在产出及其增长路径。

AI 对于未来劳动生产率的贡献，目前已有较多研究可以提供量级参考。经合组织在 2025 年七国集团研究在同一模型中比较不同采用速度和能力覆盖范围。对美国的测算显示，在所引研究的扩散情景下，未来十年劳动生产率增速的平均额外贡献约为 0.41—1.28 个百分点；中等采用速度及较广能力覆盖情景约为 0.99 个百分点。

其他研究提供了不同假设下的数量级参照。Acemoglu（2024）在较谨慎的任务覆盖和成本节约假设下，估计美国十年 TFP 累计提高不超过 0.66%；高盛在广泛采用情景下估计，美国劳动生产率年增速可提高约 1.5 个百分点；麦肯锡估计，生成式 AI 至 2040 年可能额外贡献全球年均劳动生产率增长约 0.1—0.6 个百分点。综合各类研究评估来看，对于 AI 扩散度较高的国家（比如美国），未来十年内年均劳动生产率提升可能在 1 个百分点左右，扩散较慢的国家则要低很多。

图表 40：AI 对宏观生产率影响的主要测算

研究	地区与期限	测算结果	情景用途
Acemoglu（2024）	美国，未来十年	TFP 累计提升不超过 0.66%	谨慎情景参照
经合组织（2025）	美国，未来十年平均	劳动生产率增速额外贡献 0.41/0.99/1.28 个百分点/年	适合作为中期基准，分别对应不同扩散情景
麦肯锡	全球，至 2040 年	劳动生产率年均增速额外贡献 0.1—0.6 个百分点	全球扩散情景参照
高盛	美国，广泛采用后的十年	劳动生产率年增速额外贡献约 1.5 个百分点	较乐观情景参照

资料来源：麻省理工学院，经合组织，麦肯锡，高盛，五矿证券研究所

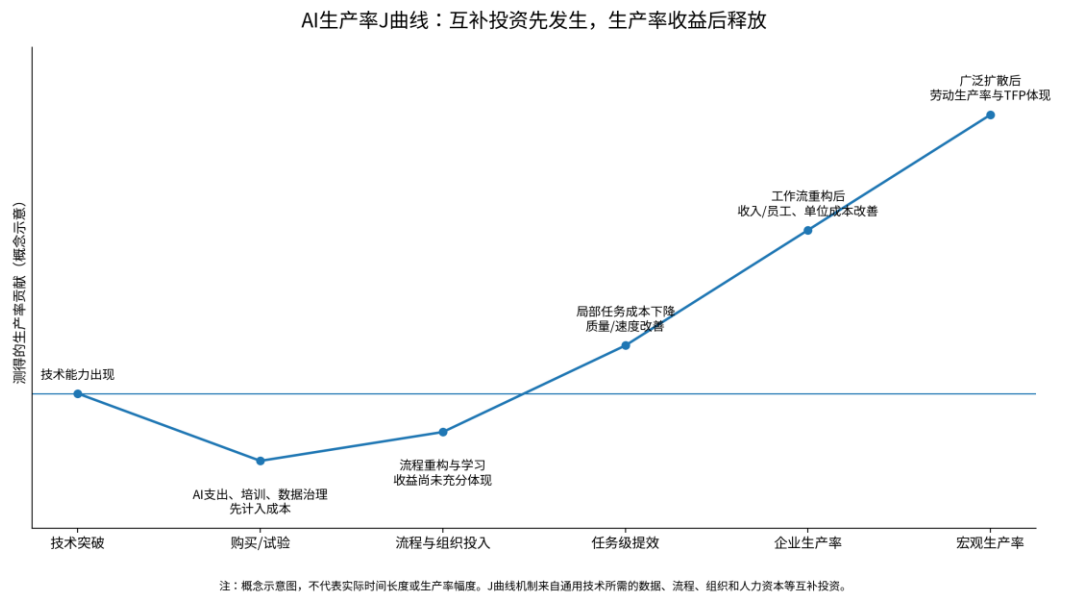
企业与宏观收益兑现具有生产率 J 曲线所描述的时滞。企业先投入软件、数据、系统集成、培训和流程改造，其中大量无形资本难以被充分计量。早期成本上升而产出尚未释放，可观测生产率改善有限；互补资本形成后，收益逐步加快释放。Erik Brynjolfsson, Daniel Rock 和

下载日志已记录，仅供内部参考

Chad Syverson（2021）概括了这一机制。

AI 的软件属性有利于较快部署，深度采用仍取决于数据治理、权限安排和组织配套。经合组织估算，美国核心业务高强度 AI 采用率在 2024 年约为 6.1%，并在不同扩散情景下推演至 2034 年约 30%—60%。这一差距说明，中期收益主要取决于未来深度采用范围的扩大。

图表 41：互补投资先行，生产率收益可能滞后释放



资料来源：美国经济学会， 五矿证券研究所

当前企业财务收益与互补投入交叠，兑现节奏存在差异。J 曲线解释了这一过程，宏观生产率的转折时间仍需由深度部署与实际产出检验。

AI 的宏观影响由投资需求逐步扩展至生产率与潜在产出。前文引用的较多研究中的十年平均贡献体现了 AI 技术的扩散收益；更长期的增速提升依赖持续创新和新需求。供应商、采用企业、劳动者与消费者如何分享效率收益，是下一章产业机会分析的核心。

5. AI 革命的产业机会

前文分别回答了 AI 属于什么级别的技术革命、通用技术革命如何演进、AI 目前处于什么阶段以及 AI 如何创造经济价值。对于投资而言，还需要进一步回答一个更具体的问题：这些经济价值最终会沉淀在哪些产业环节，并形成持续的收入、利润和资本回报？历史经验表明，科技革命创造的社会价值与产业利润并不等价。铁路大幅降低运输成本、电力重构生产方式、互联网降低信息传递成本，但不同阶段获得超额利润的企业并不相同。决定利润池位置的往往不是技术本身，而是产业发展过程中不断变化的稀缺要素和控制点。

现阶段订单和需求验证较充分的机会仍集中于基础设施，稀缺性能够维持多久是主要取舍；推理、企业工作流和安全治理的研究优先级正在提高。随着流程与组织调整深入，能够保留效率红利的采用企业有望获得更多收益，物理智能和 AI 科研则提供更长期的扩展空间。

5.1 产业筛选框架：需求、稀缺与价值捕获

AI 产业利润将随瓶颈变化而重新分配。算力紧张时，加速芯片和存储获得稀缺性溢价；建设扩大后，网络、电力和高密度机房的重要性上升；低成本智能广泛使用，又提高企业数据、客户入口和业务流程的价值。

产业筛选需要同时判断阶段位置、需求确定性、稀缺持续时间和收益保留能力。四项条件共同决定增长能否延续，以及增长能在多大程度上转化为利润。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 42：AI 产业研究的四个维度

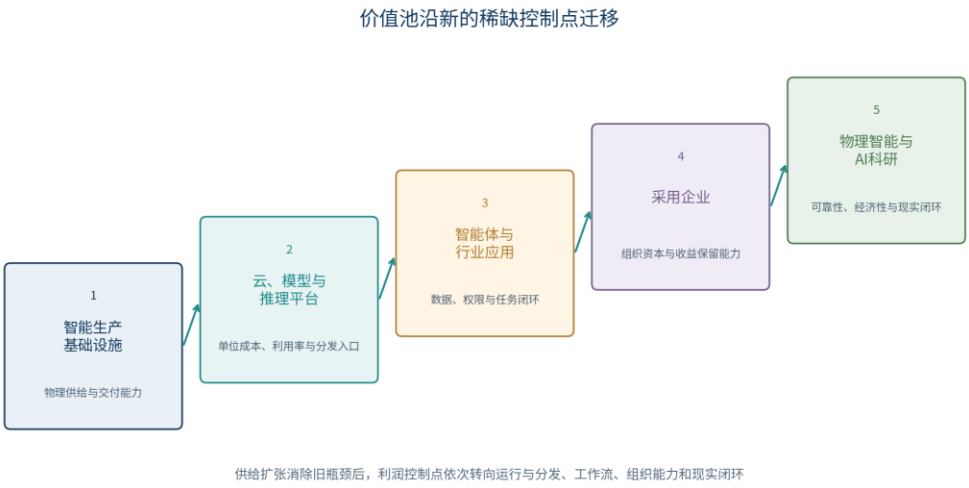
维度	核心问题	投资含义
生命周期位置	当前处于导入、快速扩张还是成熟阶段?	决定未来增长空间和周期风险
需求确定性	真实使用是否持续转化为付费、续约和客户扩张?	区分现实需求与远期潜在市场空间
稀缺性及持续时间	供给扩张需要多久？技术替代和扩产何时消除瓶颈?	决定超额利润可以维持多久
价值捕获能力	企业是否拥有定价权、客户入口、数据、工作流和转换成本?	决定社会价值能否留在利润表

资料来源：五矿证券研究所

基础设施的重点在供给周期与利用率，应用的重点在任务闭环与客户付费，物理智能和科研则首先需要跨过可靠性与经济性门槛。不同环节的研究权重随商业化程度变化，形成大致的机会先后次序。

从产业链看，智能生产基础设施、推理与模型平台、智能体与应用、采用企业，以及物理智能与 AI 科研，构成五类收益主体。阶段边界可以重叠，原有基础设施也可能继续受益于应用扩散带来的新增需求。下面我们将依次分析这五个产业方向。

图表 43：AI 价值链的五个层次与稀缺控制点



资料来源：五矿证券研究所

5.2 基础设施：中美瓶颈分化，稀缺持续性为核心

AI 基础设施可分为四组：加速计算、存储、高速互联以及数据中心和供配电。当前 AI 革命正处于基础设置建设高速发展的阶段。需求尚未出现系统性弱于供给的证据，但中美瓶颈位置已经分化：北美正由芯片极端短缺逐步转向电力、并网、高密度机房和电气设备约束；中国全国电力和一般数据中心资源相对充裕，高端芯片、HBM、先进制造和高质量集群能力更为稀缺。我们需要分别判断海外物理承载瓶颈和中国高端有效算力瓶颈。

加速计算方面，海外 GPU 和专用芯片仍处高景气，但已经进入“供给快速扩张、需求持续验证”的阶段；中国高端有效算力的供给约束更强，持续时间也可能更长。在党中央坚强领导下，我国正加快科技自立自强。北美主要数据中心市场低空置、高预租，说明新增算力目前仍能被需求吸收；与此同时，设备交付、自研专用芯片和算法效率都在增加有效供给。下一阶段应重点观察租赁价格、利用率和单位算力收入是否持续下行。

中国算力市场的关键矛盾，是名义算力规模较大与高端有效算力供给偏紧并存。国家数据局披露，截至 2026 年 7 月全国智能算力约 245 万 PFLOPS（FP16）；但名义算力不能直接等

下载日志已记录，仅供内部参考

同于可用于前沿训练和高强度推理的有效供给。中国高端芯片获取受限，芯片间互联、集群稳定性、软件生态和网络时延又会进一步影响可用性能，因此局部一般算力闲置可以与高端有效算力紧张同时存在。中国基础设施的主要增量约束仍在高端芯片、先进制造、HBM、集群互联和系统工程，而不是全国算力总量本身。

存储当前仍处高景气，2028 年前后是供给弹性提高后的重要验证窗口。景气持续时间取决于新产能与 AI 需求上修的相对速度。一方面，集邦咨询预计新增晶圆厂和产能将在 2027 年逐步形成、2028 年释放更明显产出，动态随机存取存储器（DRAM）供需缺口可能随之收窄，闪存供给则可能更早趋于宽松；供给弹性提高构成未来景气回落风险。另一方面，行业需求预测仍在持续上调：集邦咨询在 2026 年 5 月把 2026 年内存市场规模预测由 5516 亿美元上调至 8893 亿美元，并把 2027 年预测由 8427 亿美元上调至超过 1.28 万亿美元，反映服务器内存和 HBM 需求大幅强化。新产能的消化速度将决定这一窗口内的周期方向。

位元供需增速、库存与价格共同决定存储周期。集邦咨询预计，2026 年 HBM 和寄存式内存将占 DRAM 位元供给约 51%，2027 年服务器 DRAM 与 HBM 合计位元需求仍可能增长约 27%；Counterpoint 预计，AI 服务器专用芯片的 HBM 位元需求在 2024—2028 年间增长约 35 倍，既受芯片数量增加推动，也受单芯片配置提高影响。未来若供给增速持续超过上述需求、库存回升且平均销售价格转弱，景气才可能进入下行；若智能体、长上下文和自研专用芯片继续上修需求，高景气周期可能明显长于传统存储周期。

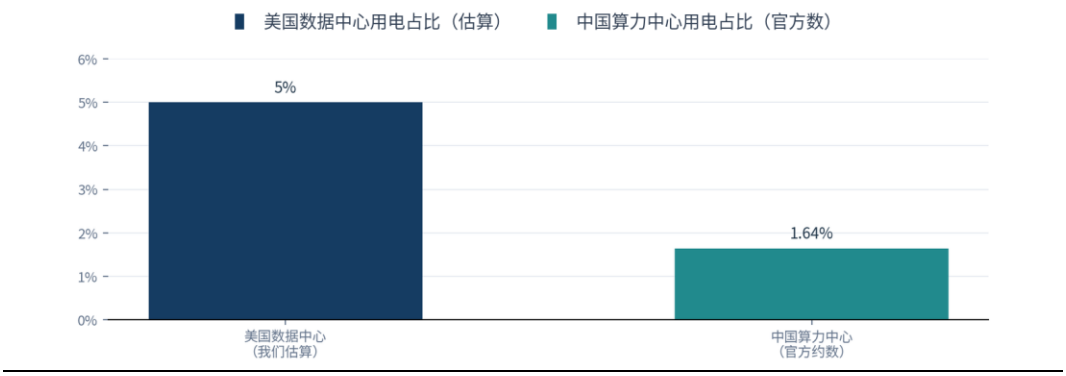
网络与高速互联的中期需求，受到单位有效算力配套价值提高的支持。随着 AI 集群由数千卡向十万卡、百万卡扩展，网络从外围设备变成系统性能本身，关键指标是网络投入/加速芯片投入、带宽/GPU 和光连接价值/GPU 能否继续上升。中国还多一层特殊需求：国产芯片架构更加异构、东西部算力资源需要跨区域调度，网络质量、时延和统一调度能力直接决定名义算力能否变成可用算力。

对中国上市公司而言，还要特别区分“公司属于中国供应链”和“需求来自中国市场”。以中际旭创为例，2026 年上半年海外业务收入约 396.15 亿元，占总收入接近 95%，主要受海外云厂商持续扩张算力基础设施、800G/1.6T 高速光模块放量驱动。由此看，A 股光模块龙头的景气度相当部分实际映射北美大型云服务商资本开支，而不是中国本土数据中心周期。网络/光通信因此同时受益于全球集群规模扩张和中国本地异构算力互联，但判断反转时应重点观察海外云厂商资本开支和单位 GPU 网络价值量，而不能只看国内算力投资。

数据中心、电力与冷却方面，中美处于不同的约束结构。北美电力、并网、变压器和高密度机房已经成为 AI 资本开支的重要物理约束。国际能源署给出的美国 2024 年数据中心用电强度约为人均 540 千瓦时，并预计 2030 年用电量较 2024 年增加约 2400 亿千瓦时、增幅约 130%；结合这一基准情景，我们估算 2025 年美国数据中心用电约 2100 亿千瓦时，占美国能源信息署公布的 4.20 万亿千瓦时总用电量约 5%。中国国家能源局披露，2025 年算力中心用电约 1700 亿千瓦时，占全社会用电量约 1.6%。可以看出，美国数据中心负荷在全国电力系统中的占比更高；中国全国电力总量不是首要约束，瓶颈更多在区域并网和高密度供电。

下载日志已记录，仅供内部参考

图表 44：美国数据中心用电占比高于中国算力中心口径



资料来源：国际能源署，美国能源信息署，国家能源局， 五矿证券研究所

中国项目的经济性更依赖高质量算力、电源和客户区位的匹配。高功率密度设备会提高液冷和供配电的单位价值，网络时延、客户需求、能源结构和区域电力条件则共同决定项目经济性。相关设备供应商还可能分享北美、中东等地区建设需求。判断中国本土景气持续性，应观察可核实的订单、交付、项目取消和利用率变化。

图表 45：基础设施约束及需要观察的变化

环节	中国主要约束	海外主要约束	核心验证变量	转弱信号
加速计算	高端芯片、软件与集群性能	供给扩张较快，需检验有效使用	高端供给能否形成可计费工作量	租赁价与利用率持续下行；单位算力收入下降；中国国产高端供给大幅释放后仍出现低利用率
存储	HBM 替代与制造门槛较高	HBM 与服务器 DRAM 需求较强	位元需求能否吸收新产能；2028 为情景窗口	位元供给持续快于位元需求；单芯片配置下调；库存回升、平均销售价格持续转弱
网络与高速互联	异构互联、区域调度及海外客户需求	大集群带宽与系统效率	单位有效算力对应网络价值量	网络投入/加速芯片投入见顶；光连接价值/GPU 下降；大型云厂商资本开支显著减速
数据中心、电力与冷却	区位、电源、客户及高密度设施匹配	部分区域并网、电气设备与机房	订单、交付及本地有效供给	中国头部智算利用率下降、项目取消增加；海外空置率回升、预租率/在手订单/交付周期同步下降

资料来源：五矿证券研究所

基础设施内部的优先级正在分化。海外电力、并网和高质量互联受较长供给周期支撑；中国高端有效算力、HBM 和先进制造的约束更突出。存储等周期品需持续比较新增供给与推理、智能体需求，网络及供配电设备则还受到单位算力配套价值提高的推动。

5.3 推理与平台：入口决定价值捕获

推理与模型平台的优先级，取决于工作负载、客户入口和单位经济性。多模型推理与云平台能够汇集需求、提高资源利用率，拥有稳定消费者或企业入口的模型厂商则有利于保留客户关系。模型性能差异变化较快，长期利润更依赖成本优势、企业集成和可重复的变现能力。

多模型推理和云平台值得优先研究，其优势来自资源调度与企业服务能力。谷歌直接模型接口处理量由 2026 年一季度约 160 亿词元/分钟升至二季度约 220 亿；Microsoft Foundry 客户约 10 万家，年化处理量达到 1 万亿词元级别的客户数同比约 4 倍，此前多模型客户已超过 1 万家。平台通过路由、批处理、缓存和推理优化提高利用率，再以安全治理、统一计费和企业集成留住客户，才有机会将工作量增长转化为持续收益。

平台价值需要由付费和毛利验证。任务量与客户数增长体现需求基础，续约和客户扩张体现

下载日志已记录，仅供内部参考

服务黏性，单位成交价格与服务成本之差决定毛利。成本下降快于价格下降、有偿工作量继续扩大时，收入与利润具有同步增长空间；反之，低价放量可能压低收益。

第二类值得选择性关注的是“模型能力+强分发入口”的一体化平台：模型领先本身难以长期垄断利润，但如果厂商同时控制消费者入口、开发者生态、云平台或企业软件入口，就有机会把模型能力转化为更稳定的客户关系。门洛创投的企业调查显示，Anthropic、OpenAI、谷歌的企业模型份额在两年内发生显著迁移，说明单一模型领先并非稳定护城河；但谷歌拥有搜索、安卓、办公套件和云平台，OpenAI 从 ChatGPT 向 Codex 和企业智能体延伸，Anthropic 通过 Claude Code 切入开发者高价值工作流，这些入口本身比模型基准测试更难复制。

中国市场的商业化优势同样来自成本、客户和集成能力。模型与云资源、企业客户、超级应用或开发者生态结合，更有利于稳定付费和留存。开源是技术开放方式，可以支持云服务、私有化部署和企业支持等多种变现路径，其经济效果取决于具体商业模式。

缺乏稳定入口和差异化变现能力的模型供给，商业化确定性相对较低。模型份额迁移、接口降价和替代供给，会持续压缩单靠性能差异获得溢价的空间。具有持续成本优势、专业场景能力或深度企业集成的供给，则可能建立独立于综合榜单排名的客户关系。

模型收入增长可近似分解为工作量、实际单位价格和市场份额的共同变化：1＋收入增速≈（1＋工作量增速）×（1＋单位价格增速）×（1＋份额增速）。较快的有偿工作量增长、成本改善和稳定的客户关系，共同决定模型业务的收入与利润空间。

图表 46：模型与推理层的代表方向与风险

方向	研究优先级	代表业务或适用范围	关键指标	下调信号
多模型推理与云平台	优先研究	Microsoft Foundry、Google Vertex AI、Amazon Bedrock、Oracle Cloud	有偿词元与任务量、续约、利用率、单位成本与推理毛利	工作量和利用率走弱；成交价下降快于成本
模型与稳定分发入口	选择性优先	ChatGPT/Codex、Gemini、Claude/Claude Code	用户留存、开发者渗透、企业付费、份额及交叉销售	客户流失、入口付费转化不足、毛利受压
缺乏稳定入口和差异化变现的模型供给	商业化持续验证	按具体业务判断，开源与闭源均可能存在	付费留存、成本优势、专业能力、企业集成收入	价格竞争、份额流失、收入持续落后于工作量

资料来源：五矿证券研究所

推理层的新增利润更可能集中于高效运行和分发智能的环节。研究上优先比较多模型平台的实际毛利和客户扩张，其次检验强入口模型厂商的付费黏性，对其他模型供给则持续观察差异化收入与成本优势。

5.4 智能体与应用：工作流控制决定长期价值

应用层的长期价值取决于工作流控制和客户付费。客服、软件开发、企业流程与安全运营具有较成熟的数字化基础，医疗和法律依托专业知识与系统集成形成壁垒；以提示词、检索或简单界面提供服务的轻量封装工具，则需依靠专有数据和分发形成差异。优先级较高的方向能够接入真实数据和权限、执行任务，并把结果转化为持续收入。

按用量、任务或结果收费，正在扩大应用层可承接的预算。传统软件收入通常与员工数量和席位单价相关，智能体直接完成工作后，收入还可由任务量、自主完成率和单位结果价格决定，收费基础延伸至部分业务执行支出。席位、用量和结果计费可以并存，客户扩张最终取决于每单位付费能获得多少合格产出。

下载日志已记录，仅供内部参考

第一梯队是客服、软件开发，以及已有规模部署的企业信息技术、客户关系管理和安全运营工作流。其共同优势是任务闭环较清楚、执行结果可验证、客户能够持续付费。Intercom Fin 服务超过 1.2 万家客户、平均问题解决率达到 76%，其价值还来自知识库、工单与人工转接流程的结合；开发工具和企业流程平台则依托代码、业务记录和系统权限提高使用深度。

企业流程平台的优势来自系统记录、权限和执行能力。客户、合同、工单和财务信息决定任务所需的业务背景，既有身份与审批体系决定智能体能够执行哪些操作。数据和流程集成越深，客户迁移的成本越高，平台也越容易从单点辅助扩展到更多业务节点。

网络安全应列入应用层的优先研究方向，其中具备客户基础和处置权限的安全运营平台确定性较高，AI 运行时防护则提供较早期的增量空间。AI 提高攻击准备与实施效率，企业部署模型和智能体又增加新的系统连接与权限调用。这些都对网络安全提出了新的需求。英国国家网络安全中心 2025 年的评估预计，到 2027 年前 AI 将继续提高网络入侵效率，并使规模化防御的重要性上升。由此推断，安全需求既来自既有业务防护升级，也来自企业 AI 部署本身。**对于网络安全服务，头部公司的订阅业务已经具备较大规模，但 AI 带来的增量还需单独验证。**Palo Alto Networks 截至 2026 年 7 月 31 日季度收入为 34.1 亿美元，同比增长 34%；期末新一代安全业务 ARR 为 91.0 亿美元，同比增长 63%。这是公司整体及相关产品组合的经营口径，包含并购影响，用于说明订阅基础和客户变现能力。投资上优先跟踪同口径订阅增长、续约、交叉销售、自动处置效率及毛利；中国厂商还需通过生产部署、订单回款和经常性收入，验证本地客户能否持续付费。

图表 47：网络安全的需求来源与研究优先级

方向	需求与收益机制	优先级判断	验证与下调信号
安全运营智能体	告警研判、调查与响应提效，接入既有安全数据和处置权限	已有企业入口和订阅基础的平台优先	续约、交叉销售、处置时效与毛利改善；误报和人工复核成本上升则下调
身份与数据防护	智能体访问企业系统，扩大机器身份、权限和数据治理需求	随生产部署扩张，关注跨系统集成	受保护身份与工作负载、有偿模块渗透提高；平台捆绑压价则下调
AI 运行时防护	识别提示注入、敏感信息泄露和异常模型调用	增量空间较大，商业化处于较早阶段	独立付费、低延迟与跨模型适配；功能被内置、付费转化弱则下调

资料来源：五矿证券研究所

第二梯队是医疗和法律等高价值垂直 AI，重点比较专业壁垒和系统集成深度。Harvey 已形成超过 1 亿美元 ARR，其长期价值取决于能否沉淀机构知识、融入文档审阅和协作流程；Abridge 深入电子病历和临床记录，使专业审核与系统写入衔接。续约、机构扩张和每笔任务的客户收益，是这一梯队的重要验证指标。

销售、财务和跨部门后台智能体具有进一步扩展空间。自主执行涉及多个系统时，数据权限、异常处理和责任划分会提高部署难度。生产环境任务量、自主完成率、人工接管率和结果收入的持续改善，将推动这些场景进入更高的研究优先级。

轻量封装工具的价值分化取决于专有能力。具备独特数据、稳定分发或深度流程集成的产品可以形成细分市场；主要依赖通用提示词、一次性检索或单一模型能力的产品，则更易受到模型升级和软件平台内置功能的替代，客户留存与付费持续性相对较弱。

5.5 采用企业：寻找能保留生产率红利的行业

采用企业的研究优先级应落在 AI 可影响的核心业务与收益保留条件上。保险、银行和医疗已具备较高数字化程度及明确流程经济性；医药研发和研发密集制造具有中长期潜力；法律、会计和咨询虽有较高认知任务占比，收费模式可能压低企业保留的收益。建筑、采矿、农业

下载日志已记录，仅供内部参考

及餐饮等行业的核心现场操作，更多依赖后续物理智能进展，当前生成式 AI 收益主要集中于管理和辅助环节。

核心业务影响较大、同时能够保留效率收益的行业，应优先进入比较范围。人工成本、认知任务、数字化程度和结果可验证性决定提效空间，专有数据、收费和竞争结构决定利润转化。

图表 48：采用企业的收益保留条件

维度	判断的问题
AI 可影响成本池	AI 真正能触及多少核心成本和收入环节?
人工成本占比	降本空间是否足够大?
认知任务比例	当前生成式 AI 能直接作用多少劳动?
工作流程数字化	智能体能否接入真实生产系统?
结果可验证性	自主完成的任务能否低成本判断对错?
专有数据	企业是否拥有难复制的数据和业务上下文?
价值捕获能力	提效能否转化为收入、利润和 ROIC，而非价格下降?

资料来源：五矿证券研究所

保险是当前最符合“高生产率潜力＋较强价值捕获”的传统行业之一。核保、理赔、销售和保单服务本质上是数据处理、判断和规则执行，保险公司又掌握大量专有风险数据。麦肯锡汇总的保险业 AI 项目显示，保险公司在相关项目中的客户开户成本下降 20%—40%，代理人生产率和销售转化率提高 10%—20%，部分项目的保费增长提高 10%—15%、理赔准确率提高 3%—5%。反映出 AI 技术对于保险业的赋能很大。

银行同样属于第一梯队，但价值更多体现为成本率和净资产收益率，而非收入突然爆发。客户身份识别、反洗钱、信用分析、客服、贷款审批和风险管理均高度信息化；交易、账户和客户行为数据，核心系统与监管要求，又形成较高转换成本。AI 若由单点客服扩展到完整运营域，收益将逐步体现在人均收入、成本收入比和净资产收益率。

医疗服务是可能被低估的第二轮受益方向：AI 对医疗的价值不只在“降本”，更可能通过释放医生和行政人员时间扩大供给。美国医疗和社会援助行业劳动投入占比较高，而长期医疗供给受到人员和时间约束；如果 AI 减少记录、编码、排班、沟通等非诊疗时间，新增生产率可能表现为更多诊疗量、缩短等待时间和收入扩张，而不必全部转化为价格下降。其兑现速度慢于纯数字行业，但一旦临床和合规边界被验证，生产率到收入的弹性可能高于一般服务业。

医药研发和研发密集制造是中长期高潜力方向。AI 如果能够缩短设计迭代、提高候选成功率和加快上市周期，新增价值可以通过专利、技术差异和产品周期被企业保留。目前跨企业证据尚不足以证明临床成功率或制造业 ROIC 已经系统提高，因此更适合作为持续验证的中长期方向。

专业服务是“高 AI 暴露不必然带来高股东回报”的典型行业。法律、会计和咨询的核心成本是高薪知识劳动，客户也有较强能力分享效率红利。但如果商业模式继续依赖计费工时，AI 把十小时工作压缩为三小时反而可能压低收入。行业价值捕获取决于收费模式能否由工时转向固定收费、订阅和按结果收费。

保险、银行和医疗的优先级，来自行业机制与现有案例共同支持，具体回报仍需费用率、成本收入比、诊疗量和资本回报率验证。中国市场还要结合收费安排、竞争程度、监管要求及改造成本由谁承担：保险节余可能通过保费竞争转移，银行收益受息差和信用成本影响，医疗提效能否增加收入取决于支付及服务安排。研发密集行业着重跟踪创新兑现，专业服务则需先验证收费转型。

5.6 长期方向：物理智能与 AI 科研

下载日志已记录，仅供内部参考

长期方向主要包括两条：物理智能把 AI 由数字任务延伸到物理劳动，AI 科研把 AI 延伸到科研设计和实验反馈。两者的潜在价值池很大，也最容易被远期市场空间提前定价。当前应将其视为高上限、低当前确定性的长期机会，真正的上调信号是自主性、可靠性、单位经济性和真实反馈效率同步改善。

物理智能的商业化大概率先从结构化工业和物流环境开始。宝马测试使用的 Figure 02 由美国人形机器人公司 Figure 开发；宝马在美国南卡罗来纳州斯帕坦堡工厂对其进行了为期 10 个月的真实生产测试。机器人协助生产超过 3 万辆 BMW X3、处理约 9 万个零部件并累计运行约 1250 小时，随后宝马又在德国莱比锡工厂启动同类部署。案例证明人形机器人已经能够进入真实生产任务，但落地仍需调整安全体系、信息系统和 5G 环境。物理智能更可能先提高既有自动化设备的通用性，再逐步扩展到跨任务劳动。

AI 科研最先可能在反馈周期短、结果可快速验证的芯片设计、材料和工程领域形成经济价值，药物研发上限更高但兑现更慢。AlphaChip 已将部分芯片布局由周或月缩短至小时，并用于谷歌多代张量处理器；A-Lab 通过自动实验和主动学习形成“假设—实验—反馈—再设计”闭环。这些案例展示了 AI 科研前景的可行性。

物理智能和 AI 科研总体仍处于由单任务验证向可复制闭环迁移的早期，个别结构化场景已经形成闭环证据。长期空间可以很大，投资判断则应持续检查真实部署能否由演示进入可复制生产。物理智能的领先指标是人工干预率、可靠运行时长和机器人小时成本，AI 科研的领先指标是真实实验或临床成功率与反馈周期。

5.7 阶段主线：从基础设施到生产率红利与现实闭环

我们对于 AI 的产业机会整理如下：

图表 49：产业机会、验证指标与下调信号

层级	重点方向	当前判断	上调信号	下调信号
当前高确定性	中国高端有效算力/HBM/先进制造；全球网络互联；海外电力与高质量数据中心；高密度冷却供配电	真实需求和订单已验证，但中美瓶颈不同；存储进入供给与需求双高增速赛跑	工作负载继续快于有效供给；HBM/网络/高质量人工智能数据中心利用率高；海外电力在手订单维持	供给增速持续超过需求；利用率、价格、预租率和在手订单系统恶化
确定性快速上升	多模型推理与云平台；强入口模型；客服、软件开发、企业工作流与安全运营；医疗、法律垂直 AI	推理由用户增长转向工作量增长，应用由试点进入生产环境	有偿任务量、自主完成率、ARR、续约与毛利提高；安全防护覆盖扩大	模型/平台价格战吞噬毛利；任务量降速；应用被基础模型快速内置且客户流失
第二轮生产率机会	保险、银行、医疗；后续研发密集企业	AI 已能触及核心流程，但利润表传导仍在早期	人均收入、费用率、成本收入比、净资产收益率/ROIC 系统改善	效率红利主要转化为降价、客户议价或竞争加剧，企业利润率不改善
长期高上限期权	物理智能、AI 科研	技术可行性提高，规模商业化仍早	人工干预下降；完成同等合格任务的综合小时成本低于人工；科研反馈和真实成功率改善	演示/基准测试进步但真实可靠性、经济性、实验/临床结果长期停滞

资料来源：五矿证券研究所

当前基础设施仍是需求与订单验证较充分的主线，未来一至三年重点观察推理模型毛利、工作流付费和安全预算扩张，随后由采用企业的经营改善验证第二轮生产率机会，长期方向则跟踪物理执行和科研反馈。若工作负载、利用率和价格共同转弱，应下调基础设施判断；若

下载日志已记录，仅供内部参考

应用续约或单位毛利恶化，应下调相应平台与场景的优先级。各层边界可以重叠，应用增长也会延续上游需求。

风险提示

1. 技术进步与可靠性不及预期。
2. 供给前置与资本回收风险。
3. 组织扩散与安全风险。

下载日志已记录，仅供内部参考

分析师声明

作者在中国证券业协会登记为证券投资咨询(分析师)，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。作者保证：（i）本报告所采用的数据均来自合规渠道；（ii）本报告分析逻辑基于作者的职业理解，并清晰准确地反映了作者的研究观点；（iii）本报告结论不受任何第三方的授意或影响；（iv）不存在任何利益冲突；（v）英文版翻译若与中文版有所歧义，以中文版报告为准；特此声明。

投资评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后 6 到 12 个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的 6 到 12 个月内的公司股价(或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在 20%及以上；
		增持	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于 5%～20%之间；
		持有	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报介于-10%～5%之间；
		卖出	预期个股相对同期相关证券市场代表性指数的回报在-10%及以下；
		无评级	预期对于个股未来 6 个月市场表现与基准指数相比无明确观点。
	行业评级	看好	预期行业整体回报高于基准指数整体水平 10%以上；
		中性	预期行业整体回报介于基准指数整体水平-10%～10%之间；
		看淡	预期行业整体回报低于基准指数整体水平-10%以下。

一般声明

五矿证券有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。本公司不会因接收人收到本报告即视其为客户，本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。本报告的版权仅为本公司所有，未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式对本研究报告的任何部分以任何方式制作任何形式的翻版、复制或再次分发给任何其他人。如引用须联络五矿证券研究所获得许可后，再注明出处为五矿证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。在刊载或者转发本证券研究报告或者摘要的同时，也应注明本报告的发布人和发布日期及提示使用证券研究报告的风险。若未经授权刊载或者转发本报告的，本公司将保留向其追究法律责任的权利。若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。
本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入或将产生波动；在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告；本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。
本报告的作者是基于独立、客观、公正和审慎的原则制作本研究报告。本报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含信息和建议不发生任何变更。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不包含作者对证券价格涨跌或市场走势的确定性判断。在任何情况下，报告中的信息或意见不构成对任何人的投资建议，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。本公司及作者在自身所知情范围内，与本报告中所评价或推荐的证券不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。
五矿证券版权所有。保留一切权利。

特别声明

在法律许可的情况下，五矿证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到五矿证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

联系我们

上海

地址：上海市浦东新区陆家嘴街道富城路 99 号震旦国际大厦 30 楼
邮编：200120

深圳

地址：深圳市南山区滨海大道 3165 号五矿金融大厦 23 层
邮编：518035

北京

地址：北京市东城区朝阳门北大街 3 号五矿广场 C 座 3F
邮编：100010

下载日志已记录，仅供内部参考

Analyst Certification

The research analyst is primarily responsible for the content of this report, in whole or in part. The analyst has the Securities Investment Advisory Certification granted by the Securities Association of China. Besides, the analyst independently and objectively issues this report holding a diligent attitude. We hereby declare that (1) all the data used herein is gathered from legitimate sources; (2) the research is based on analyst's professional understanding, and accurately reflects his/her views; (3) the analyst has not been placed under any undue influence or intervention from a third party in compiling this report; (4) there is no conflict of interest; (5) in case of ambiguity due to the translation of the report, the original version in Chinese shall prevail.

Investment Rating Definitions

The rating criteria of investment recommendations

The ratings contained herein are classified into company ratings and sector ratings (unless otherwise stated). The rating criteria is the relative market performance between 6 and 12 months after the report's date of issue, i.e. based on the range of rise and fall of the company's stock price (or industry index) compared to the benchmark index. Specifically, the CSI 300 Index is the benchmark index of the A-share market. The Hang Seng Index is the benchmark index of the HK market. The NASDAQ Composite Index or the S&P 500 Index is the benchmark index of the U.S. market.

	Ratings	Definitions
Company Ratings	BUY	Stock return is expected to outperform the benchmark index by more than 20%;
	ACCUMULATE	Stock relative performance is expected to range between 5% and 20%;
	HOLD	Stock relative performance is expected to range between -10% and 5%;
	SELL	Stock return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%;
	NOT RATED	No clear view of the stock relative performance over the next 6 months.
Sector Ratings	POSITIVE	Overall sector return is expected to outperform the benchmark index by more than 10%;
	NEUTRAL	Overall sector expected relative performance ranges between -10% and 10%;
	CAUTIOUS	Overall sector return is expected to underperform the benchmark index by more than 10%.

General Disclaimer

Minmetals Securities Co., Ltd. (or "the company") is licensed to carry on securities investment advisory business by the China Securities Regulatory Commission. The Company will not deem any person as its client notwithstanding his/her receipt of this report. The report is issued only under permit of relevant laws and regulations, solely for the purpose of providing information. The report should not be used or considered as an offer or the solicitation of an offer to sell, buy or subscribe for securities or other financial instruments. The information presented in the report is under the copyright of the company. Without the written permission of the company, none of the institutions or individuals shall duplicate, copy, or redistribute any part of this report, in any form, to any other institutions or individuals. The party who quotes the report should contact the company directly to request permission, specify the source as Equity Research Department of Minmetals Securities, and should not make any change to the information in a manner contrary to the original intention. The party who re-publishes or forwards the research report or part of the report shall indicate the issuer, the date of issue, and the risk of using the report. Otherwise, the company will reserve its right to taking legal action. If any other institution (or "this institution") redistributes this report, this institution will be solely responsible for its redistribution. The information, opinions, and inferences herein only reflect the judgment of the company on the date of issue. Prices, values as well as the returns of securities or the underlying assets herein may fluctuate. At different periods, the company may issue reports with inconsistent information, opinions, and inferences, and does not guarantee the information contained herein is kept up to date. Meanwhile, the information contained herein is subject to change without any prior notice. Investors should pay attention to the updates or modifications. The analyst wrote the report based on principles of independence, objectivity, fairness, and prudence. Information contained herein was obtained from publicly available sources. However, the company makes no warranty of accuracy or completeness of information, and does not guarantee the information and recommendations contained do not change. The company strives to be objective and fair in the report's content. However, opinions, conclusions, and recommendations herein are only for reference, and do not contain any certain judgments about the changes in the stock price or the market. Under no circumstance shall the information contained or opinions expressed herein form investment recommendations to anyone. The company or analysts have no responsibility for any investment decision based on this report. Neither the company, nor its employees, or affiliates shall guarantee any certain return, share any profits with investors, and be liable to any investors for any losses caused by use of the content herein. The company and its analysts, to the extent of their awareness, have no conflict of interest which is required to be disclosed, or taken restrictive or silent measures by the laws with the stock evaluated or recommended in this report.

Minmetals Securities Co. Ltd. 2019. All rights reserved.

Special Disclaimer

Permitted by laws, Minmetals Securities Co., Ltd. may hold and trade the securities of companies mentioned herein, and may provide or seek to provide investment banking, financial consulting, financial products, and other financial services for these companies. Therefore, investors should be aware that Minmetals Securities Co., Ltd. or other related parties may have potential conflicts of interest which may affect the objectivity of the report. Investors should not make investment decisions solely based on this report.

Contact us

Shanghai

Address: 30/F, Zhendan International Building, No.99 Fucheng Road, Lujiazui Street, Pudong New District, Shanghai
Postcode: 200120

Shenzhen

Address: 23F, Minmetals Financial Center, 3165 Binhai Avenue, Nanshan District, Shenzhen
Postcode: 518035

Beijing

Address: 3/F, Tower C, Minmetals Plaza, No.3 ChaoyangmenNorth Street, Dongcheng District, Beijing
Postcode: 100010