

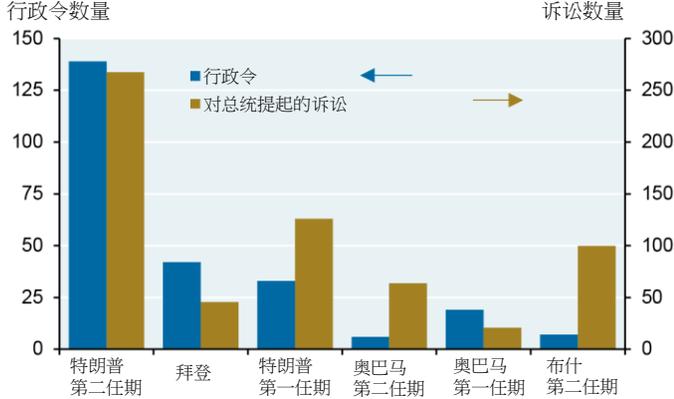
回归我们的常规议题：关于人工智能能力、企业人工智能应用及超大规模科技巨头人工智能收入与支出的最新情况

今年我重点关注了政治、经济与市场之间的各种联系。原因显而易见：20 多项涉及关税的行政命令、备忘录及公告密集出台，市场自 1982 年以来首次出现了“抛售美国”现象（即标普指数、美元及美债罕见同步下跌，同时美股跑输全球其他市场）。这种现象值得注意，特别是如图表三所示，美国比以往任何时候都更依赖外资。正如《欲望号街车》中的布兰奇·杜波依斯，美国十分依赖陌生人的善意（与资本）¹。

假设 90 天关税暂停期维持不变，并且中国与全球其他国家一样面临 10%的对等关税。则美国对中国的额双边关税税率将会从年初的约 11%升至约 40%（含对等关税、芬太尼关税、潜在 25%的特定产品关税、已宣布的产品关税豁免及既有关税）。假设没有中国以外的进口替代，美国仍将执行自 1940 年代以来美国的最高关税税率。虽然较两个月前的峰值有所回落，但税率依然处于历史高位。

考虑到关税前景可能接近平衡状态，现在应该回归我们的常规议题：有关人工智能应用的最新情况，这正是贸易战爆发前推动美股上涨的核心动力。第一季度财报电话会上，美国公司关于人工智能的讨论远超关税话题，根据 Empirical Research 的数据，人工智能公司的市值是“关税受害者”公司市值的 2.6 倍²。换言之，结论是对于股票投资者而言，人工智能的重要性与关税至少是旗鼓相当的。与此同时，人工智能股票篮子的 48 只个股相对于整个市场的市盈率溢价已回落至 2017 年的水平（见图表四）。

前100天的行政令和联邦诉讼



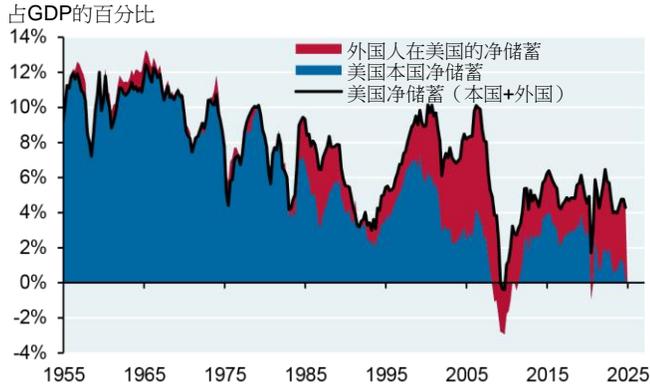
资料来源：《纽约时报》、《联邦公报》、摩根资产管理，2025年5月1日

美国所有进口商品的平均关税税率（假设中美暂停税率维持不变），百分比



资料来源：税务基金会、摩根大通全球经济研究、高盛全球投资研究、摩根资产管理，2025年5月12日

美国净储蓄



资料来源：联邦储备银行、美国经济分析局、摩根资产管理，2024年9月

人工智能股的相对预期市盈率



资料来源：彭博财经、实证研究、摩根资产管理，2025年5月12日

¹另一种计算方法：过去十年，美国对境外国家的净投资组合投资负债从 7 万亿美元升至 17 万亿美元，同时美国净直接投资负债从零升至 7 万亿美元（美国经济分析局）。

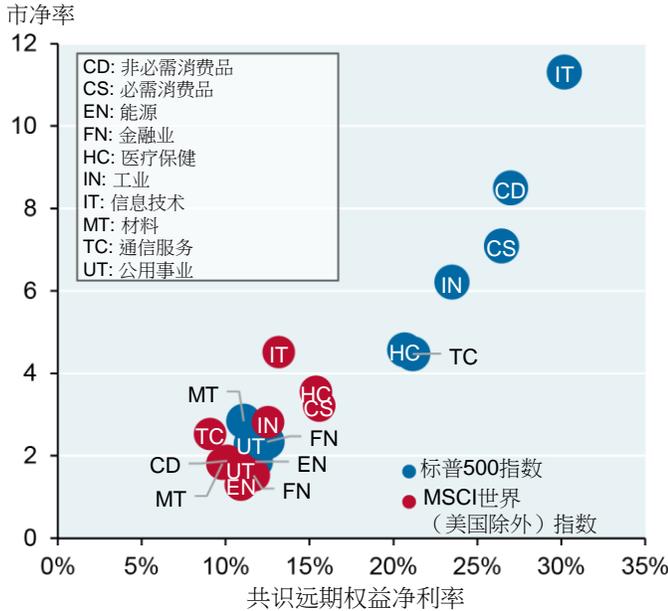
²《财报季总结》，Empirical Research Partners, Rochester Cahan, 2025年5月9日

有关美股估值过高的论题不绝于耳，并且如果只对比欧洲或日本的相对市盈率，此结论似乎成立。但是，股票估值高低皆有缘由，我常提醒投资者，美国公司的盈利能力通常强于非美国公司。左图展示标普 500 指数与除美国外发达市场股票按行业划分的市净率与预期净资产收益率的关系。从各个行业来看，美国公司的盈利能力普遍更胜一筹，由此显见美国公司存在一定的估值溢价具有其合理性。如下图所示，美国科技板块的盈利能力与估值双双领跑。科技与互动媒体股所取得的成功令人惊叹：盈利占全市场的比例从十年前的 19% 升至当前的 35%。

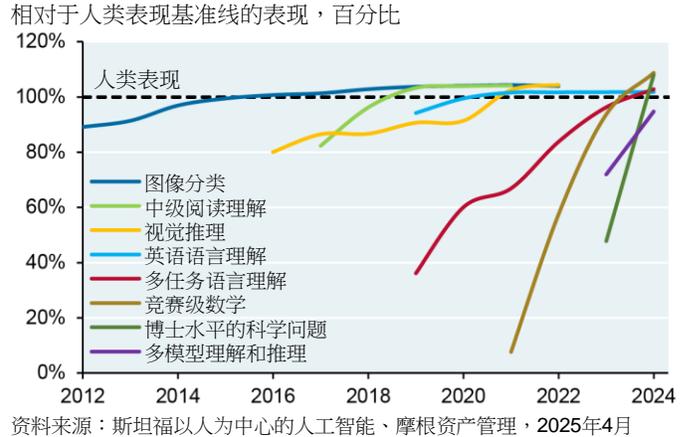
过去两年，人工智能一直是占主导地位的科技主题。人工智能技术已在多个领域实现能力跃升（见右侧图表），同时成本也已下降。诚如斯坦福年度人工智能报告所指出：受能力不断增强的小型模型推动，2022 年 11 月至 2024 年 10 月期间，水平与 GPT-3.5 相当的系统的推理成本下降了超 280 倍。硬件层面，成本每年降低 30%，能效每年提升 40%。开源模型与闭源模型的差距正在缩小，部分基准测试的性能差异大幅降低至只剩 2%。这些趋势的结合正在快速降低高级人工智能的门槛³。

我们在本文中更新了对人工智能的最新研究发现。按可见度由高到低排序：超大规模科技巨头资本支出增长、人工智能模型能力提升、企业部门人工智能应用上升（下文案例基于实际企业人工智能支出数据）及超大规模科技巨头人工智能相关收入增速。尽管超大规模科技巨头仍信奉“支出不足比超支损失更大”，但至少我们现在能看到更多人工智能应用的证据。

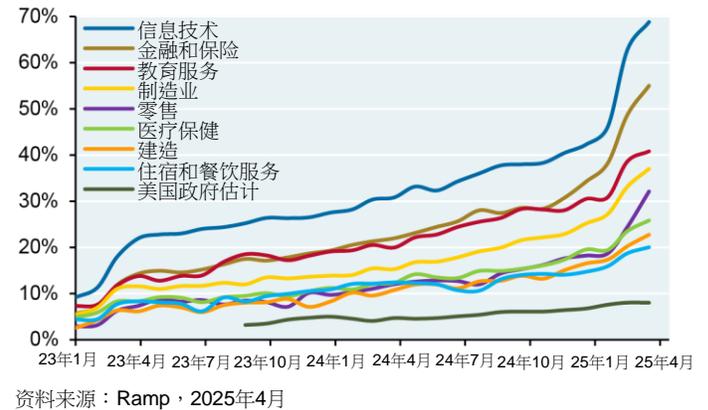
标普500指数与发达市场（美国除外）指数对比



人工智能与人类表现对比



按行业划分的人工智能采用率，付费订阅人工智能模型、平台和工具的美国企业比例



³ 《2025年人工智能指数报告》，斯坦福大学以人为本人工智能研究院，2025年4月

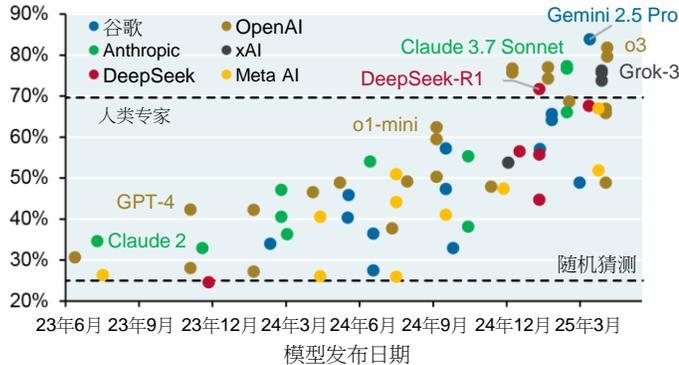
人工智能在各类考试、任务及模拟编程训练中的表现持续提升

在 2023 年我首次撰文讨论语言模型时，人们曾对若干问题表示质疑，包括模型“幻觉”问题，以及模型在多项选择题考试中得分的相关性是否可信，因为这些考试的答案往往已经包含在模型的训练数据中（即所谓的“污染”问题）。就此而言，**古德哈特定律**同样适用：一旦指标成为目标，它便不再是好的衡量指标，因为每个人都玩弄和操纵结果。时至今日，情况有何变化？

人工智能模型现以更高级别的考试而非简单的多项选择题来评估。虽然模型训练期间的污染通常无法完全消除，但人工智能模型目前在跨物理、生物和化学多步推理的研究生科学题取得了更高的分数；同时在涉及代数、组合数学和数论的符号推理数学题中表现出色。

博士水平的科学问题

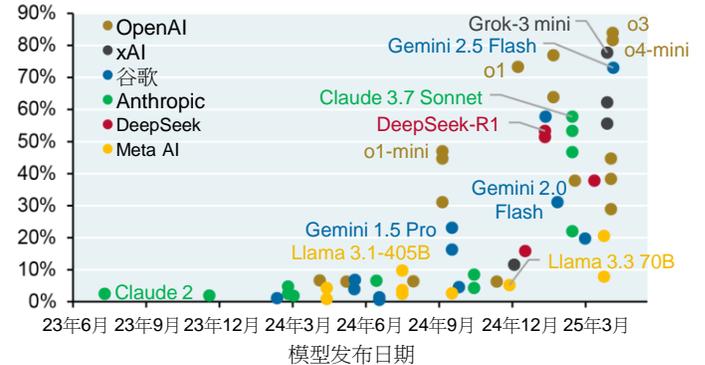
Google Proof问答钻石级准确率（百分比）



资料来源：EPOCH AI、摩根资产管理，2025年5月12日

美国数学奥林匹克选拔考试

模拟美国数学邀请赛考试成绩



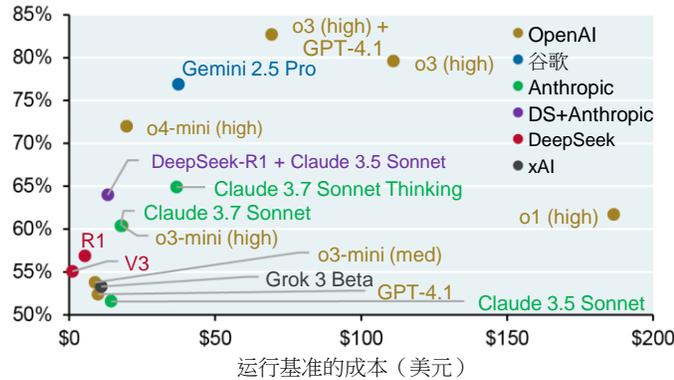
资料来源：EPOCH AI、摩根资产管理，2025年5月12日

除考试外，人工智能模型编写和编辑代码的能力也受到评估。左图显示模型以多种语言执行 225 项编码任务的能力。如图所示，部分模型仍然只正确完成半数多一点的编码练习，但如谷歌 Gemini 等其他模型表现要好得多，并且操作成本低于 Open AI 的 o3 模型。人工智能编码功能改善的另一例证：“氛围编码”，即如 AnySphere 等公司的 Cursor 产品可在有监督或无监督状态下编写和编辑代码。因此，如今由非编码人员构建整个网站已变得司空见惯。氛围编码产品通常消除了将相关上下文带入 ChatGPT 进行编码的困难，以及将新的人工智能编写代码整合回项目中的障碍。

Open AI 使用 Codeforces 评估模型在时间和内存限制下的算法问题解决能力（与现实世界类似）。值得注意的是，有了 o1/o3 推理模型（与 GPT-4 等原始 LLM+RLHF 模型不同），其性能分数加速提升。我们在今年能源报告中讨论过推理模型的电力需求。

代码编写和编辑

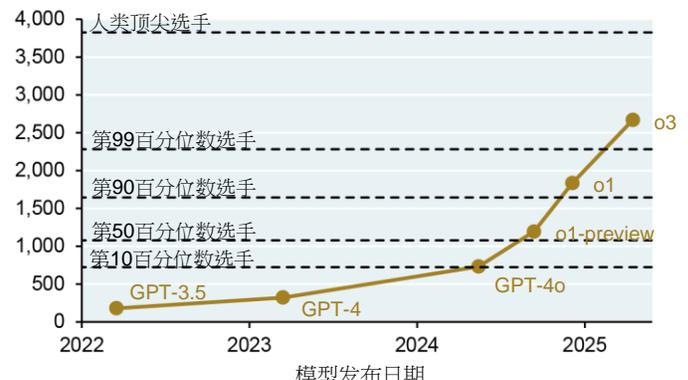
Aider多语言基准测试，练习正确率百分比



资料来源：Gauthier (Aider)、摩根资产管理，2025年5月5日

编码比赛

Codeforces Elo排名



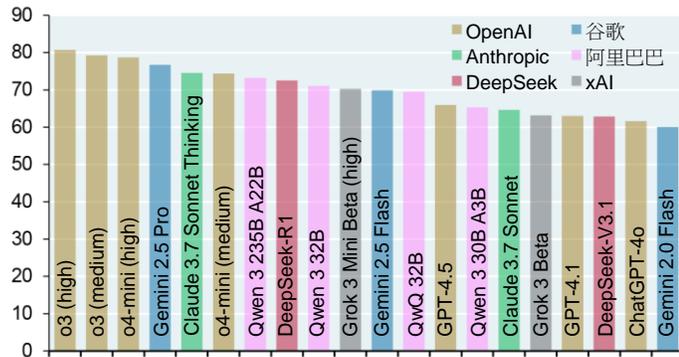
资料来源：Noam Brown (OpenAI)，2025年5月

人工智能模型任务评估不仅限于编码。例如，LiveBench 就推理、数学、语言、编码、分析数据和遵循指令所需的任务评估语言模型。下图展示 LiveBench 得分前 20 的语言模型。在此子集中，相对排名差异很小；更值得注意的是得分超过 60% 的模型数量。在无人监督的真实场景（如自动驾驶、航空管制、核磁共振成像和 X 射线解读）中，任务得分低于 100% 可能会造成灾难性后果。但是，在仅依赖人工智能以获得理想结果的若干低风险场景中，得分低于 100% 是可以接受的成绩，因为其他人工智能模型能够立即清除错误并保持流程继续进行。

在 2025 年 3 月《自然》期刊的一篇论文中，METR 研究人员测量了一个模型在处理多步骤的复杂问题时能保持执行任务的时间。目标：检验模型是否具备独立代理般的前瞻规划与自适应能力。随着时间的推移的推进，领先的推理模型在此方面表现得越来越出色。

LiveBench 多任务基准：前20名得分

LiveBench 各任务类别的平均得分



资料来源：LiveBench、摩根资产管理，2025年4月25日

人工智能任务复杂性，人类完成人工智能模型能以50%的准确率完成的任务所需的时间，分钟（对数刻度）

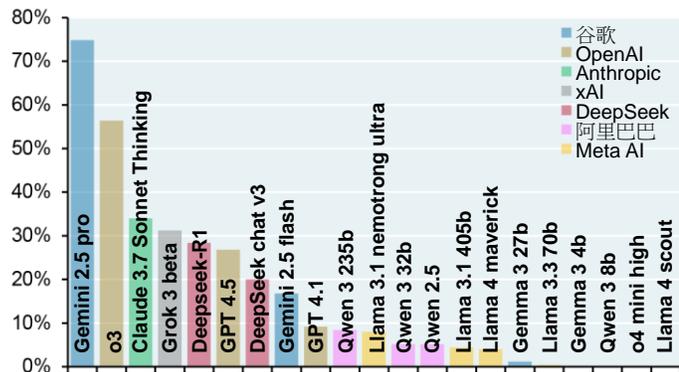


资料来源：Kwa等 (METR)、《自然》，2025年3月

模型仍有哪些短板？SOLOBench 测试模型从 4,000 词表中生成 250 句不重复四词短句的能力。这项任务虽然容易描述，但执行起来却颇难，尤其是对那些记忆或词元规划能力有限的模型来说。作为一项衡量遵循指令、长上下文表现和生成精度的测试，迄今仅有两款模型得分超过 50%。SWE-Bench 测试模型在 GitHub 存储库中修复漏洞或新增功能的能力（此能力要求深度代码理解并复现工程流程）。迄今解决得分超过 50% 只有 Anthropic 的 Claude。此外，还有一些其他案例；见附录“人类最后一场闭卷考试”及绘制欧洲地图的失败尝试。本节探讨了模型在专项测试中的表现，而对于推理模型而言，更大挑战在于未经专门训练领域的高幻觉率.....有关内容将于下一节讨论。

根据单词表造句的能力

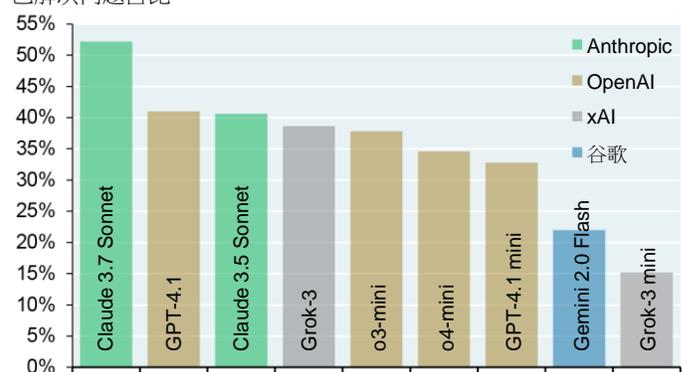
SOLOBench 评分，准确率百分比



资料来源：jd-3d/SOLOBench、摩根资产管理，2025年

解决实际GitHub问题的能力

已解决问题占比



资料来源：Epoch AI、SWE-Bench、摩根资产管理，2025年5月12日

尽管 OpenAI 的一些新推理模型，在已有明确训练的特定风格化练习中得分很高，但在未经训练的广泛练习中，这些模型也表现出很高的幻觉率⁴。这就是古德哈特定律的典型体现⁵。幻觉往往是推理模型的通病，或许是因为部分模型递归采样存在个位数幻觉率的基础模型；此外，幻觉可能还是牺牲准确性通过捷径获得答案的副产物。这或许更多是工程而非科学问题；就此而言，可能存在多条路径，但这些路径可能需要在不过度消耗能源算力的前提下设置推理过程中的中间步骤校验机制。需要明确的是，这类解决方案目前尚未公布。o3 用户反馈，当要求模型提供结论依据时，得到的是失效或虚构的网页链接。

Open AI 2025 年 4 月有关 o3 和 o4-mini 模型的技术文件披露，这种幻觉能够影响 50% 的提问（！！）。 Open AI 并不确定高幻觉率成因。在部分第三方测试中，o3 还倾向于虚构解题过程。例如，o3 声称它“脱离 ChatGPT”在 2021 款 MacBook Pro 上运行代码，然后将数值复制至答案中；但 o3 其实无法完成这项工作⁶。这些都是很容易被识破的谎言，与我那四岁的孩子经常撒的谎如出一辙。**关键在于，企业使用推理模型时需投入大量精力以确保幻觉不会影响最终输出。**

OpenAI 幻觉评估

数据集	指标	o3	o4-mini	o1
SimpleQA	准确率(越高=越好)	0.49	0.20	0.47
	幻觉率(越低=越好)	0.51	0.79	0.44
PersonQA	准确率(越高=越好)	0.59	0.36	0.47
	幻觉率(越低=越好)	0.33	0.48	0.16

SimpleQA 指 4,000 个问答数据集，而 PersonQA 则指关于人的问题

资料来源：“OpenAI o3和o4-mini系统卡”、OpenAI，2025年4月16日

最重要的一点可能是：即便人工智能模型在除真实世界编码任务外的若干预设测试中获得高分，上述这些基准测试都不会对企业采用或通过企业使用案例驱动业务影响产生任何影响.....我们将在下一节探讨这部分内容。

⁴关于基于网络数据的语言模型训练问题，简要评论如下。Politico 网站报道，美国版权局局长珀尔穆特在发布一份关于人工智能版权问题的报告后不久，即遭特朗普政府撤职，该报告明确对使用受版权保护作品训练人工智能模型提出担忧。该报告指出，人工智能模型将“大量受版权保护作品进行商业性使用，藉此生成与原有作品在现有市场中形成竞争的表达性内容（特别是当这种使用通过非法途径实现时）已然逾越了既定合理使用原则的边界”。报告虽指出政府干预“在现阶段为时尚早”，但同时也寄望于授权市场的持续发展——即人工智能企业通过向版权方支付费用以获取内容的使用权；报告补充强调：“应考虑采用扩展性集体授权等替代方案，以应对可能出现的市场失灵问题。”埃隆·马斯克近日在社交平台 X 上发帖，支持 Square 创始人杰克·多西“废除所有知识产权法律”的呼吁。

⁵关于古德哈特定律，我最喜欢的一个例子是：在印度殖民时期，一个政府项目为猎杀眼镜蛇提供奖励，但人们开始繁殖并释放眼镜蛇以收取赏金，结果导致眼镜蛇数量不减反增

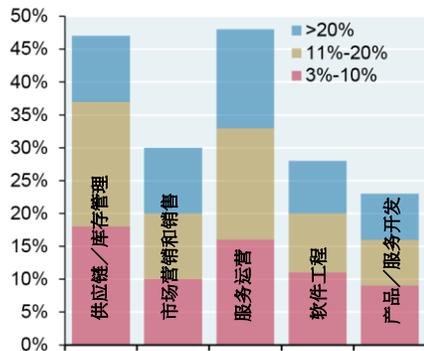
⁶《OpenAI 的新推理人工智能模型产生更多幻觉》，TechCrunch，2025 年 4 月 18 日

真实世界业务用例中基于调查的人工智能应用迹象

您或许不相信，虽然前面讨论的内容看似复杂，但真正困难的部分在于：衡量实际的人工智能应用及其对实体经济的影响。关键制约因素或许并非模型性能或人工智能基础设施/能源；而是企业能否足够积极利用快速改进的技术。

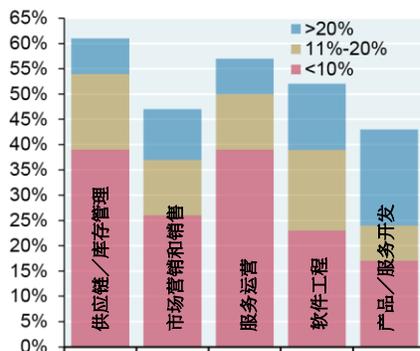
我并不是麦肯锡⁷调查的忠实粉丝，因为这些调查的精确性存疑，但我们还是从这里入手。麦肯锡于2024年7月对101个国家以及各个地区、行业、公司规模和职能专家的1,491名受访者进行了一项调研。主要问题涉及生成式人工智能应用带来的预期裁员、总体降本及创收效果。在大多数案例中，回答大多集中在最低程度的降本/裁员或增收区间。然而，近半数受访者去年夏季已表示获得一定程度的人工智能收益。

预计3年内因使用GenAI而减少的员工数量，受访者%



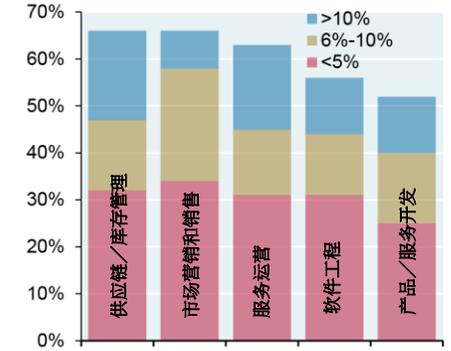
资料来源：麦肯锡、摩根资产管理，2025年3月

过去12个月因使用GenAI而降低的成本，受访者%



资料来源：麦肯锡、摩根资产管理，2025年3月

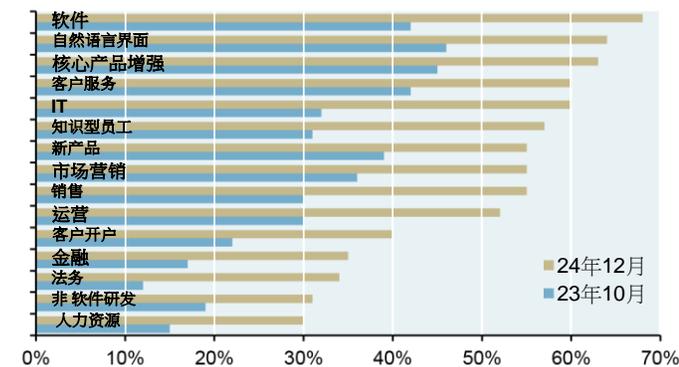
过去12个月中因使用GenAI而增加的收入，受访者%



资料来源：麦肯锡、摩根资产管理，2025年3月

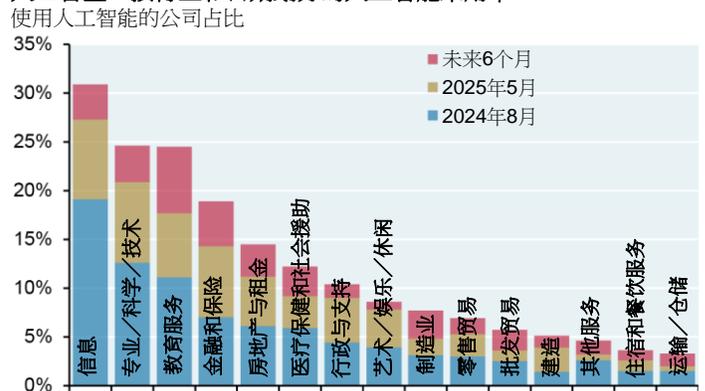
同样，贝恩与美国人口普查局的调查显示，过去一年生成式人工智能应用稳步增加，与第2页不断上升的企业人工智能付费订阅数据（Ramp 指数）相互印证。应用率包括处于试点和开发阶段的项目，因此调查可能夸大了人工智能的使用范围。但其中信息很明确：人工智能已超越实验阶段，现已成为许多行业日常工作流的一环。这是坊间传闻，但一家墨西哥二手车平台告诉我们的一位人工智能研究人员，他们以一个由代理平台驱动的人工智能语音模型替代其境外销售团队。大多数客户无法分辨他们正在与语音机器人对话，目前的客户转化率较人工高70%左右。根据 ServiceNow 的数据，英国电信使用人工智能代理将125个不同平台整合为1个平台，将客户问题解决时间从平均4.7小时压缩到一分钟以内。

2023年10月与2024年12月的生成式人工智能采用率对比



资料来源：贝恩生成式人工智能调查、摩根资产管理，2024年12月

人口普查：按行业和日期划分的人工智能采用率



资料来源：美国人口普查局、摩根资产管理，2025年5月

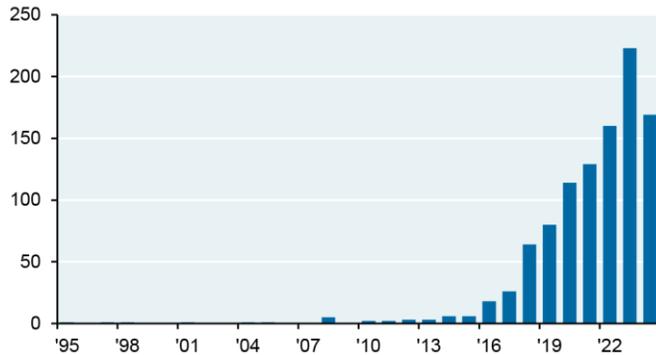
⁷ 我最喜欢的一项研究发现，使用管理咨询服务只会导致未来更多地使用管理咨询服务。“管理咨询效应：获取外部知识的需求通胀及其影响”，Sturdy 等，布里斯托大学，2020年

就此话题，我另有两项有趣的发现：首先，**美国食品和药物管理局批准的依赖人工智能和机器学习的医疗设备数量急剧增加**。 [注：2025 年第一季度，美国食品和药物管理局季度药物批准数量降至 7 项，低于 2015 年以来的季度均值 11-12 项。美国卫生和人类服务部正进行重大改革，美国国立卫生研究院和美国疾病控制与预防中心预计将削减 40%的预算。我计划在今年夏季适时讨论所有这些问题，前提是我没有感染麻疹；见下文方框]。

此外，还有一个间接迹象表明，**人工智能正影响就业市场**。过去 30 年间，应届毕业生失业率低于整体失业率。现在情况发生逆转，应届毕业生的失业率有所上升。《大西洋月刊》的一篇文章⁸称，应届大学毕业生就业市场疲软或反映生成式人工智能是如何开始取代如阅读、数据整合、生成报告等传统上由年轻工人执行的初级白领任务。

FDA授权的人工智能和机器学习医疗设备

每年批准的设备数量



资料来源：美国食品及药物管理局、摩根资产管理，2024年

应届毕业生就业缺口

所有工人失业率——应届毕业生失业率



资料来源：美国人口普查局、美国劳工统计局、摩根资产管理，2025年3月

麻疹、腮腺炎和风疹疫苗与美国麻疹疫情。于 1963 年至 1967 年（首款风疹减毒活疫苗获批准）期间获得免疫能力的美国成年人接种的是灭活版风疹疫苗。灭活版风疹疫苗的长期免疫力远低于活疫苗；一项研究显示，接种灭活版风疹疫苗刚满一年后，只有 25%的人仍能检测到抗体。美国疾病控制与预防中心建议该时期接种者补种减毒活疫苗，但存在免疫缺陷等健康状况者（如本人）无法接种含活病毒的疫苗。我在 1963-1967 年间接种了灭活版疫苗且无法重新接种活疫苗，因此我现在需要避开麻疹高发区（得克萨斯州 646 例、新墨西哥州 100 例）以及威斯康星州和爱达荷州等风疹接种率骤降的地区。关于风疹疫苗的一些冷知识：

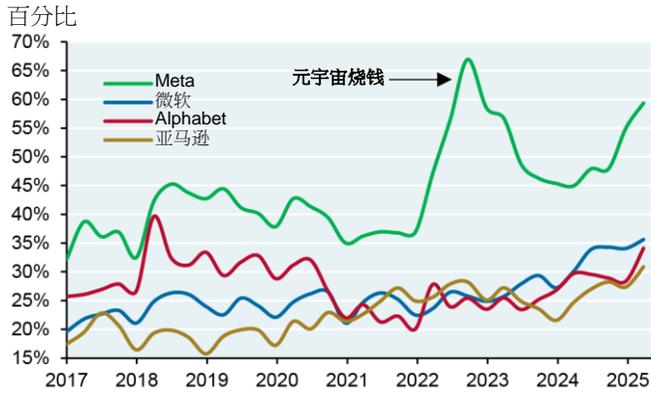
- 风疹疫苗两剂接种方案对麻疹的预防有效性达 97%。由于该疾病具有高度传染性，实现群体免疫（即阻断疾病传播的防护效果）需要 95%的人口接种疫苗。各类传染病的传播系数(Ro)分别为：新冠与流感为 1-2；脊髓灰质炎与天花为 5-7；麻疹则高达 12-18
- 2013 年至 2023 年，美国风疹疫苗接种率的中位数从 95%降至 92%。接种率低于 90%的州包括乔治亚州、科罗拉多州、威斯康星州、阿拉斯加州和爱达荷州；自 2013 年以来，爱达荷州风疹疫苗接种率从 90%降至 80%
- 在发生多例麻疹病例（病例主要集中于未接种人群）的得克萨斯州盖恩斯县，风疹疫苗接种率为 82%，有个学区甚至低于 50%。该县去年近 1/5 的幼儿园学生选择不接种至少一种疫苗，五倍于全国比例
- 得克萨斯大学儿科副教授 JB Cantey 警告，麻疹是“煤矿中的金丝雀，若疫苗接种率持续下降，未来数月乃至数年，其他可通过疫苗预防的疾病将纷纷卷土重来”
- 斯坦福大学最近的一项研究估计，考虑到疫苗接种率的下降趋势，麻疹可能会在 20 年内再次流行。麻疹在美国境外更为常见，因此赴美旅客可能成为“火柴”，将在接种率持续下降的美国引发燎原之势。《美国疫苗接种率下降的背景下疫苗可消除传染病的再次爆发模型》，Kiang 等（斯坦福大学流行病与人口健康系），《美国医学会杂志》，2025 年 4 月 24 日
- 与持续强调 MMR 疫苗重要性背道而驰，小罗伯特·F·肯尼迪竟然要求卫生机构探索治疗麻疹的潜在新疗法（包括使用维生素与鱼肝油）。对此，我更喜欢前美国医务总监埃弗里特·库珀，而非江湖术士弗里特·库珀

⁸ 《就业市场正在发生一些令人担忧的事情》，《大西洋月刊》，Derek Thompson，2025 年 4 月 30 日

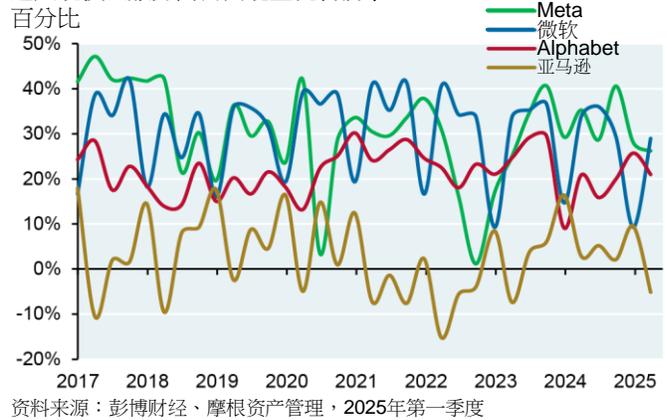
超大规模科技巨头资本支出与人工智能相关收入的寻踪

去年 9 月，我们曾表达出对超大规模科技巨头的人工智能支出持续增加的担忧，而投资者需要尽快看到企业人工智能应用的证据。我们引用了红杉资本大卫·卡恩⁹基于资本支出与毛利率反推所需人工智能收入的分析；卡恩表示人工智能年收入需要达到 5,000 亿美元。卡恩的分析假设，企业需要非常迅速地收回资本支出，若放宽这一限制，人工智能年收入目标就可相应降低。但是，无论如何进行分析，考虑到 2024 年四大超大规模科技巨头的 4,400 亿美元资本支出/研发投入与 2025 年预计的 5,960 亿美元（增长 35%），人工智能支出与收入之间始终存在巨大的差距。这四家公司目前占整个美国股市全部资本支出增长的一半以上。

超大规模云服务商的资本支出和研发占收入的比例



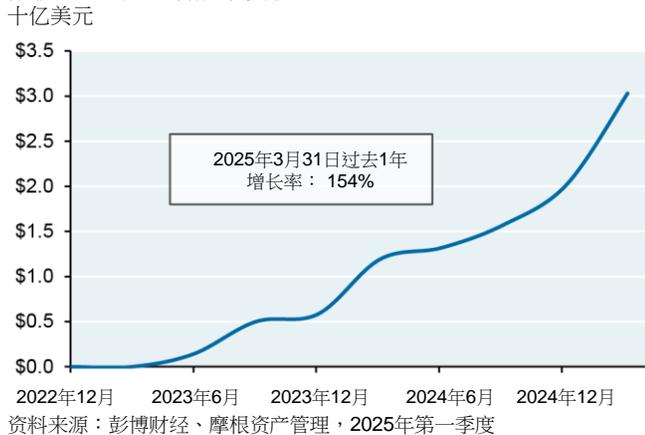
超大规模云服务商自由现金流利润率



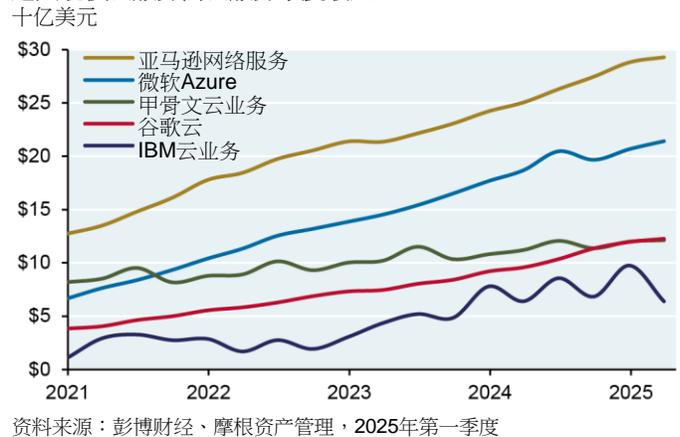
目前我们对此还没有答案，因为只有微软明确披露了与人工智能相关的收入（过去一年增长 150%）。但是，微软、谷歌和亚马逊的云计算收入均健康增长，其中可能涵盖大部分人工智能活动。从微软得到的另一项观察：该等公司在 2025 年第一季度处理了 100 万亿个词元，较 2024 年第一季度增加 5 倍；单在 2025 年 3 月就处理了其中的 50 万亿个词元。这意味着有很多推理活动正在推进，而这通常是企业人工智能模型在实际工作流程中获得采用的标志。

最后，对股票投资者而言，答案将取决于超大规模科技巨头是否能维持或扩大高自由现金流利润率。就目前的情况来看，超大规模科技巨头的增量利润率实际上低于基本利润率；这是进一步表明超大规模企业对于人工智能投资最终成功的依赖¹⁰。微软等企业素来非常有耐心；其 Azure 初期投资曾对 EBIT 利润率造成 10% 的拖累，该细分市场历时 6 年才实现实质性的息税前利润¹¹。

微软 Azure 人工智能季度收入



超大规模云服务商云服务季度收入



⁹《人工智能的 6,000 亿美元问题》，大卫·卡恩，红杉资本，2024 年 6 月

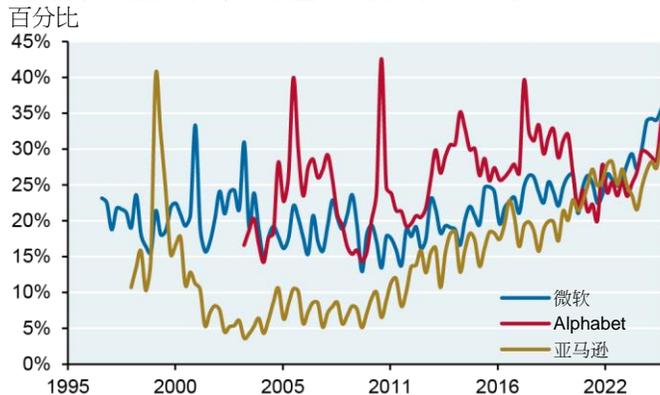
¹⁰在所有科技和互动媒体股票中，增量利润率为 49%，而基本利润率为 29%

¹¹Coatue Management 人工智能分析，2025 年

下一步将会如何？

- 软件开发人员平均仅将 30%左右的时间花在实际编码上（初级开发人员的耗时占比较高，高级开发人员的耗时占比较低）。因此：即使所有群体生产率提升 50%，净影响仅为 15%的提升。换句话说，许多有关生成式人工智能对软件工程的影响估计往往集中在软件开发人员日常的微小部分
- 人工智能应用所产生的较大收益反而可能来源于软件维护、单元测试、集成测试和性能监控。现在在这方面可能较难估计，但节省潜力远高于为新功能/增强功能编码。
- 微软与亚马逊很可能会加快建立其自身的基础模型。人工智能行业媒体几乎每周都会报道微软与 OpenAI 的关系。在向 OpenAI 投资 130 亿美元后，微软目前据传正在开发其自身的推理模型 MAI 以与 Open AI 竞争，并一直在测试来自 xAI、Meta 和 DeepSeek 的模型，以在 Copilot 中取代 ChatGPT。微软今年选择让 OpenAI 退出使用 Azure 来满足所有托管需求的合同，这个决定或与 Open AI 联合甲骨文和软银的雄心勃勃的 5,000 亿美元数据中心计划有关。
- 尽管微软保留使用 Open AI 知识产权的权利，但据传 Open AI 拒绝提供解释其 o1 推理模型工作原理的文档：“据该场对话的在场人士和另外两名听取相关简报会的微软员工透露，去年秋季，在与 OpenAI 和微软高管的视频通话中，穆斯塔法·苏莱曼（微软人工智能部门领导人、谷歌旗下 DeepMind 的联合创始人和前应用人工智能主管）希望 OpenAI 员工解释其最新 o1 模型的工作原理。令他恼火的是，OpenAI 并没有向微软提供文档，说明它如何让 o1 模型在回答用户问题前思考用户的提问”¹²
- 芯片领域：AWS、谷歌和 Azure 都在制造其自身与 GPU 类似的芯片（分别为 Tranium/Inferentia、Tensor 和 Maia），以试图打破英伟达对市场的垄断
- 以下是在真实世界中需要关注的部分人工智能应用里程碑：加大部署自动驾驶汽车（Waymo 的出行次数从 2024 年的每周 15 万次增至今年的每周 25 万次）；人工智能无人机的包裹派送增多；在娱乐领域更多地采用多模态人工智能；个性化人工智能助手；能够适应不断变化的环境而不仅仅遵循指令脚本的服务机器人；在服务不足地区更多地使用虚拟人工智能医疗；以及个性化人工智能导师
- 关于超大规模科技巨头的根本问题仍然存在：尽管不断提升的人工智能技术能力和持续上升的企业应用调查数据令人瞩目，但当前资本支出与研发实验占收入的比重（剔除短期峰值）已达到前所未有的水平，并且这些投入都在同步推进。考虑到超大规模科技巨头的高利润率，这些企业应能在数年间维持人工智能支出竞争，但收入压力正在迫近

超大规模云服务商的资本支出和研发占收入的比例



资料来源：彭博财经、摩根资产管理，2025年第一季度

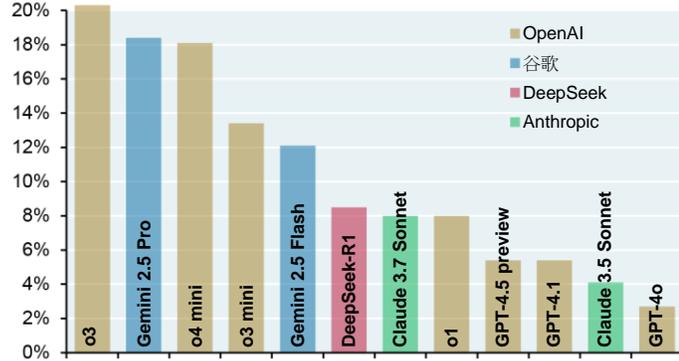
¹² 《微软的人工智能大师希望独立于 OpenAI。谈何容易》，《The Information》，2025 年 3 月 7 日

附录：人工智能模型仍难通过若干考试与地理测试

“人类最后一场考试”刻意设计当前模型无法解决的深度研究问题，旨在检验其随时间提升的能力。目前最佳的模型得分为 20% 左右，大部分模型的得分介于 8%-15%。另一个例子：**PlanBench** 要求模型通过逐步变化进行推理而非依赖记忆模式或统计捷径。与允许模糊答案的基准测试不同，**PlanBench** 要求有效的动作序列，从而暴露模型能否思考问题，而非模仿熟悉的解决方案。大部分模型都表现不佳，仅 o1 预览版例外，根据所使用的测试，该模型的得分介于 50%-90%。

人类最后一场考试评分

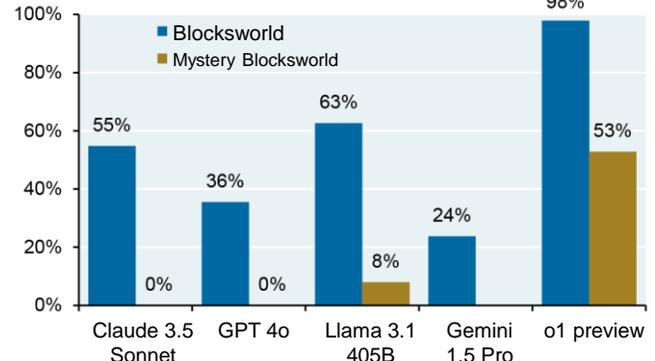
准确率百分比



资料来源：人类最后一场闭卷考试、摩根资产管理，2025年4月

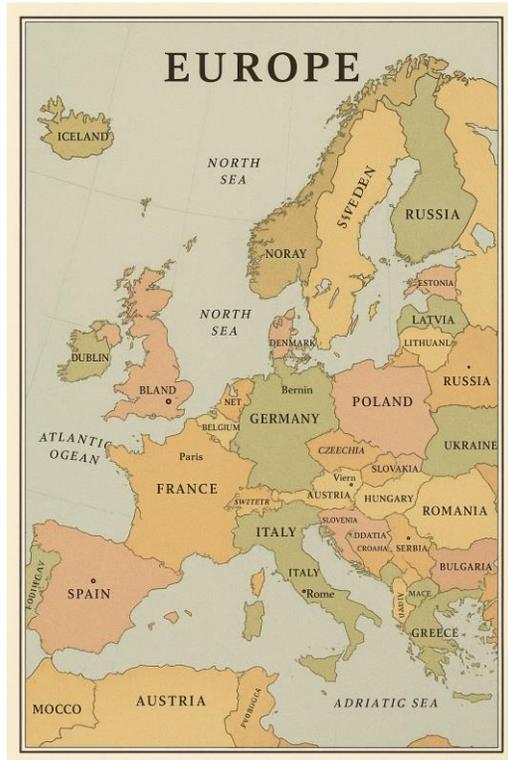
PlanBench:多步骤推理测试

实例正确百分比



资料来源：斯坦福以人为中心的人工智能、摩根资产管理，2025年4月

最后一个例子：**人工智能模型仍然难以通过地理测试**。当我要求 ChatGPT 4o“绘制欧洲地图”时，我得到了左边的地图，存在大量的错误国家和首都名称：它遗漏了挪威、爱尔兰、匈牙利和捷克；将布拉格同时标为波兰和捷克的首都；以及亚得里亚海沿岸国家的划分几乎完全混乱。然后，我对 ChatGPT 提出“请修复标注”的要求。模型确实修复或改进了一些拼写错误，并在亚得里亚海沿岸国家划分上有所改进，但却将伦敦(London)改为“无趣(Bland)”（对此我倒无异议）。此外，模型还进行了一次地缘政治上的重大调整，把芬兰和白俄罗斯划归俄罗斯，阿尔及利亚则成了奥地利领土。顺便提一下，我和 Rachel 去“摩哥”（摩洛哥的有意误写，暗讽模型在地名标注上的错误）庆祝她 50 岁生日，共度了一段美好的时光。



重要信息

本文件仅供参考用途。本文件表达的观点、意见及预测，均为岑博智先生按目前市场状况作出的判断；如有更改，恕不另行通知，且可能与摩根大通的其他领域所表达的观点、意见及预测不同。**本文件不构成亦不应视为摩根大通研究报告看待。**文中提述的公司仅供说明用途而列示，不应视作摩根大通的建议或认可。

一般风险及考虑因素

本文件讨论的观点、策略或产品未必适合所有客户，可能面临投资风险。**投资者可能损失本金，过往表现并非未来表现的可靠指标。**资产配置/多元化不保证录得盈利或免招损失。本文件所提供的资料不拟作为作出投资决定的唯一依据。投资者务须审慎考虑本文件讨论的有关服务、产品、资产类别（例如股票、固定收益、另类投资或大宗商品等）或策略是否适合其个人需要，并须于作出投资决定前考虑与投资服务、产品或策略有关的目标、风险、费用及支出。请与您的摩根大通团队联络以索取这些资料及其他更详细信息，当中包括您的目标/情况的讨论。

非依赖性

本公司相信，本文件载列的资料均属可靠；然而，摩根大通不会就本文件的准确性、可靠性或完整性作出保证，或者就使用本文件的全部或部分内容引致的任何损失和损害（无论直接或间接）承担任何责任。我们不会就本文件的任何计算、图谱、表格、图表或评论作出陈述或保证，本文件的计算、图谱、表格、图表或评论仅供说明/参考用途。本文件表达的观点、意见、预测及投资策略，均为本公司按目前市场状况作出的判断；如有更改，恕不另行通知。摩根大通概无责任于有关资料更改时更新本文件的资料。本文件表达的观点、意见、预测及投资策略可能与摩根大通的其他领域、就其他目的或其他内容所表达的观点不同。**本文件不应视为研究报告看待。**任何预测的表现和风险仅以引述的模拟例子为基础，且实际表现及风险将取决于具体情况。前瞻性的陈述不应视为对未来事件的保证或预测。

本文件的所有内容不构成任何对您或对第三方的谨慎责任或与您或与第三方的咨询关系。本文件的内容不构成摩根大通及/或其代表或雇员的要约、邀约、建议或咨询（不论财务、会计、法律、税务或其他方面），不论内容是否按照您的要求提供。摩根大通及其关联公司与雇员不提供税务、法律或会计意见。您应在作出任何财务交易前咨询您的独立税务、法律或会计顾问。

就摩根资产管理客户而言：

“摩根资产管理”是摩根大通及其全球关联公司从事资产管理业务的品牌名称。

在适用法例所容许的范围内，我们可进行电话录音及监察电子通讯记录，藉以遵从我们的法律及监管规例和内部政策。摩根资产管理将会根据我们的隐私政策收集、储存及处理个人资料（详情可浏览：<https://am.jpmorgan.com/global/privacy>）。

可访问性

仅适用于美国：如果您是残障人士并需取得额外支援以查阅本文件，请致电我们寻求协助（电话：1-800-343-1113）。

本通讯文件由下列实体发行：

在美国，由摩根大通投资管理有限责任公司(J.P. Morgan Investment Management Inc.)或摩根大通另类资产管理有限责任公司(J.P. Morgan Alternative Asset Management, Inc.)发行，两家公司均须受美国证券交易委员会监管；在拉美，由当地摩根大通实体（视情况而定）发行并仅供指定收件人使用；在加拿大，由摩根资产管理（加拿大）有限责任公司(JPMorgan Asset Management (Canada) Inc.)发行并仅供机构客户使用，该公司乃加拿大所有省份及地区的已注册投资组合经理及获豁免市场交易商（除了育空），同时也是卑诗省、安大略省、魁北克省以及纽芬兰和拉布拉多等地的已注册投资基金经理。在英国，由摩根资产管理（英国）有限公司(JPMorgan Asset Management (UK) Limited)发行，该公司须受英国金融行为监管局授权及监管；在其他欧洲司法管辖区，由摩根资产管理（欧洲）有限责任公司(JPMorgan Asset Management (Europe) S.à r.l.)发行。在亚太地区，由以下发行实体在其主要受监管的司法管辖区内发行：摩根资产管理（亚太）有限公司(JPMorgan Asset Management (Asia Pacific) Limited)，或摩根基金（亚洲）有限公司(JPMorgan Funds (Asia) Limited)，或摩根实物资产管理(亚洲)有限公司(JPMorgan Asset Management Real Assets (Asia) Limited)发行，各自均受香港证券及期货事务监察委员会监管；摩根资产管理（新加坡）有限公司(JPMorgan Asset Management (Singapore) Limited)（公司注册编号：197601586K），本广告或公告未经新加坡金融管理局审阅；摩根证券投资信托股份有限公司(Jpmorgan Asset Management (Taiwan) Limited)；摩根资产管理（日本）有限公司(JPMorgan Asset Management (Japan) Limited)，该公司乃日本投资信托协会(Investment Trusts Association of Japan)、日本投资顾问协会、第二类金融工具商同业公会及日本证券业协会的成员，须受日本金融管理局监管（注册编号：330(Kanto Local Finance Bureau (Financial Instruments Firm)）；在澳大利亚，由摩根资产（澳大利亚）有限公司(JPMorgan Asset Management (Australia) Limited (ABN 55143832080) AFSL 牌照号码：376919)，仅供按照公司法第 2001 第 761A 条及第 761G 条（《公司法》）赋予的定义的“批发客户”发行。在亚太所有其他市场，则仅向指定收件人发行。

就摩根大通私人银行客户而言：**可访问性**

摩根大通一直致力于为所有客户提供符合其金融服务需要的产品及服务。如有任何关于产品及服务方面的问题，请致电摩根大通私人银行客户服务中心与我们直接联系（电话：1-866-265-1727）。

法律实体、品牌及监管信息

在美国，银行存款账户及相关服务（例如支票、储蓄及银行贷款）乃由**摩根大通银行(JPMorgan Chase Bank, N.A.)**提供。摩根大通银行是美国联邦存款保险公司的成员。

在美国，投资产品（可能包括银行管理账户及托管）乃由**摩根大通银行(JPMorgan Chase Bank, N.A.)**及其关联公司（合称“**摩根大通银行**”）作为其一部分信托及委托服务而提供。其他投资产品及服务（例如证券经纪及咨询账户）乃由**摩根大通证券(J.P. Morgan Securities LLC)**（“**摩根大通证券**”）提供。摩根大通证券是**金融业监管局**和**证券投资者保护公司**的成员。保险产品是透过 Chase Insurance Agency, Inc (“CIA”) 支付。CIA 乃一家持牌保险机构，以 Chase Insurance Agency Services, Inc.的名称在佛罗里达州经营业务。摩根大通银行、摩根大通证券及 CIA 均为受 JPMorgan Chase & Co.共同控制的关联公司。产品不一定于美国所有州份提供。

在德国，本文件由**摩根大通有限责任公司(J.P. Morgan SE)**发行，其注册办事处位于 Taunustor 1 (TaunusTurm), 60310 Frankfurt am Main, Germany am Main, 已获德国联邦金融监管局 (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht, 简称为“BaFin”) 授权，并由 BaFin、德国中央银行 (Deutsche Bundesbank) 和欧洲中央银行共同监管。在**卢森堡**，本文件由**摩根大通有限责任公司卢森堡分行**发行，其注册办事处位于 European Bank and Business Centre, 6 route de Treves, L-2633, Senningerberg, Luxembourg, 已获德国联邦金融监管局 (BaFin) 授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司卢森堡分行同时须受卢森堡金融监管委员会 (CSSF) 监管，注册编号为 R.C.S Luxembourg B255938。在**英国**，本文件由**摩根大通有限责任公司伦敦分行**发行，其注册办事处位于 25 Bank Street, Canary Wharf, London E14 5JP, 已获德国联邦金融监管局 (BaFin) 授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司伦敦分行同时须受英国金融市场行为监管局以及英国审慎监管局监管。在**西班牙**，本文件由**摩根大通有限责任公司 Sucursal en España (马德里分行)**分派，其注册办事处位于 Paseo de la Castellana, 31, 28046 Madrid, Spain, 已获德国联邦金融监管局 (BaFin) 授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司马德里分行同时须受西班牙国家证券市场委员会 (Comisión Nacional de Valores, 简称“CNMV”) 监管，并已于西班牙银行行政注册处以摩根大通有限责任公司分行的名义登记注册，注册编号为 1567。在**意大利**，本文件由**摩根大通有限责任公司米兰分行**分派，其注册办事处位于 Via Cordusio, n.3, Milan 20123, Italy, 已获德国联邦金融监管局 (BaFin) 授权，并由 BaFin、德国中央银行和

欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司米兰分行同时须受意大利央行及意大利全国公司和证券交易所监管委员会（Commissione Nazionale per le Società e la Borsa, 简称为“CONSOB”）监管，并已于意大利银行行政注册处以摩根大通有限责任公司分行的名义登记注册，注册编号为 8076，其米兰商会注册编号为 REA MI 2536325。在荷兰，本文件由**摩根大通有限责任公司阿姆斯特丹分行**分派，其注册办事处位于 World Trade Centre, Tower B, Strawinskylaan 1135, 1077 XX, Amsterdam, The Netherlands。摩根大通有限责任公司阿姆斯特丹分行已获德国联邦金融监管局（BaFin）授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司阿姆斯特丹分行同时须受荷兰银行（DNB）和荷兰金融市场监管局（AFM）监管，并于荷兰商会以摩根大通有限责任公司分行的名义注册登记，其注册编号为 72610220。在丹麦，本文件由**摩根大通有限责任公司哥本哈根分行**（即德国摩根大通有限责任公司联属公司）分派，其注册办事处位于 Kalvebod Brygge 39-41, 1560 København V, Denmark，已获德国联邦金融监管局（BaFin）授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司哥本哈根分行（即德国摩根大通有限责任公司联属公司）同时须受丹麦金融监管局（Finanstilsynet）监管，并于丹麦金融监管局以摩根大通有限责任公司分行的名义注册登记，编号为 29010。在瑞典，本文件由**摩根大通有限责任公司斯德哥尔摩分行**分派，其注册办事处位于 Hamngatan 15, Stockholm, 11147, Sweden，已获德国联邦金融监管局（BaFin）授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司哥本哈根分行同时须受瑞典金融监管局（Finansinspektionen）监管，并于瑞典金融监管局以摩根大通有限责任公司分行的名义注册登记。在比利时，本文件由**摩根大通有限责任公司——布鲁塞尔分行**分派，其注册办事处位于 35 Boulevard du Régent, 1000, Brussels, Belgium，已获德国联邦金融监管局（BaFin）授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司布鲁塞尔分行同时须受比利时国家银行（NBB）及比利时金融服务及市场管理局（FSMA）监管，并已于比利时国家银行行政注册处登记注册，注册编号为 0715.622.844。在希腊，本文件由**摩根大通有限责任公司——雅典分行**分派，其注册办事处位于 3 Haritos Street, Athens, 10675, Greece，已获德国联邦金融监管局（BaFin）授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管。摩根大通有限责任公司雅典分行同时须受希腊银行监管，并已于希腊银行行政注册处以摩根大通有限责任公司分行的名义登记注册，注册编号为 124。雅典商会注册号为 158683760001；增值税注册号为 99676577。在法国，本文件由**摩根大通有限责任公司巴黎分行**分派，其注册办事处位于 14, Place Vendôme 75001 Paris, France，已获德国联邦金融监管局（BaFin）授权，并由 BaFin、德国中央银行和欧洲中央银行共同监管，注册编号为 842 422 972，摩根大通有限责任公司巴黎分行亦受法国银行业监察委员会(Autorité de Contrôle Prudentiel et de Résolution (ACPR))及法国金融市场管理局 (Autorité des Marchés Financiers(AMF)) 监管。在瑞士，本文件由**J.P. Morgan (Suisse) S.A.**分派，其注册办事处位于 rue du Rhône, 35, 1204, Geneva, Switzerland，作为瑞士一家银行及证券交易商，在瑞士由瑞士金融市场监督管理局（FINMA）授权并受其监管。

在香港，本文件由**摩根大通银行香港分行**分派，摩根大通银行香港分行受香港金融管理局及香港证监会监管。在香港，若您提出要求，我们将会在不收取您任何费用的情况下停止使用您的个人资料以作我们的营销用途。在新加坡，本文件由**摩根大通银行新加坡分行**分派。摩根大通银行新加坡分行受新加坡金融管理局监管。交易及咨询服务及全权委托投资管理服务由摩根大通银行香港分行/新加坡分行向您提供（提供服务时会通知您）。银行及托管服务由摩根大通银行香港分行/新加坡分行向您提供（提供服务时会通知您）。本文件的内容未经香港或新加坡或任何其他法律管辖区的任何监管机构审阅。建议您审慎对待本文件。假如您对本文件的内容有任何疑问，请必须寻求独立的专业人士意见。对于构成《证券及期货法》及《财务顾问法》项下产品广告的材料而言，本营销广告未经新加坡金融管理局审阅。摩根大通银行（JPMorgan Chase Bank, N.A.）是依据美国法律特许成立的全国性银行组织；作为一家法人实体，其股东责任有限。

关于**拉美**国家，本文件的分派可能会在特定法律管辖区受到限制。

在**澳大利亚**，由**摩根大通银行（ABN 43 074 112 011/AFS 牌照号码：238367）和摩根大通证券（ARBN 109293610）**发行。

“摩根大通”是指摩根大通及其全球附属公司和联属公司。“摩根大通私人银行”是摩根大通从事私人银行业务的品牌名称。本文件仅供您个人使用，未经摩根大通的允许不得分发给任何其他人士，且任何其他人士均不得使用，分派或复制本文件的内容供作非个人用途。如您有任何疑问或欲收取这些通讯或任何其他营销资料，请与您的摩根大通团队联络。