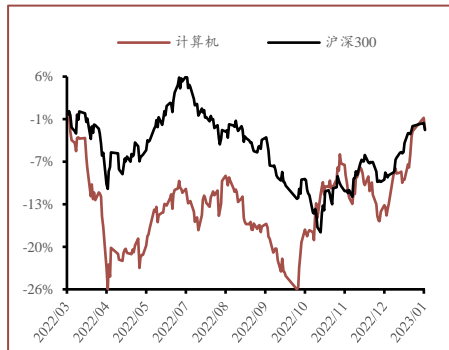


ChatGPT 系列之三：技术奇点已至，多模态时代开启

■ 证券研究报告

投资评级:看好(维持)

最近 12 月市场表现


分析师 杨烨

 SAC 证书编号: S0160522050001
 yangye01@ctsec.com

相关报告

1. 《国企对标世界一流，数字经济核心资产价值重估》 2023-03-12

核心观点

- ❖ **海内外 AI 新品齐发布，行业景气度加速上行：**本周，OpenAI 于 3 月 14 日正式上线新一代人工智能大模型 GPT-4，国内人工智能巨头百度紧随其后于 3 月 16 日发布新一代知识增强大语言模型“文心一言”，并开发公众测试邀请。同日，微软发布 Microsoft 365 Copilot，将 GPT-4 全面接入 Office 办公软件。计算机板块在海内外人工智能产业变化的催化下延续亮眼表现，本周上涨 4.50%，年初至今上涨 26.71%，继续在 31 个申万一级行业中保持领跑。我们持续建议重视多周期共振下的时代机遇。
- ❖ **GPT-4 多模态模型发布，引领 AI 新一轮技术变革：**3 月 15 日，OpenAI 发布多模态模型 GPT-4，实现了文本与图像组合输入，相比 ChatGPT 在创造性、专业性、安全性都有了明显提升。自 2017 年谷歌提出 Transformer 模型，多模态模型快速发展，由于 Transformer 对模态的架构假设较少，而 AI 大模型路线框架已被产业验证，后续有望加速整合 CV 与 NLP 领域。我们认为，全面多模态将实现文本、语音、图像、视频等全方位信息源的输入输出，实现在政务、金融、教育、医疗、传媒等垂直行业的商业化落地，AIGC 在各个垂直应用领域应用的时代已然开启。
- ❖ **未来已至，迎接人工智能的奇点时刻：**1) 算力是 AI 模型的能源，将最直接受益于人工智能的普及、2) 开发海外应用和国内基础层的公司将在中短期受益于行业“从 1 到 10”的快速拓荒阶段、3) 拥有底层语言模型及机器学习算法框架开发能力的公司有望作为行业边界的开拓者长期受益于产业趋势的浪潮。
- ❖ **投资建议：**1) 算力：海光信息、龙芯中科、浪潮信息、中科曙光、宝信软件、润泽科技、神州数码、景嘉微等；2) 算法：海天瑞声、拓尔思、海康威视、大华股份、科大讯飞、云从科技、格林深瞳、萤石网络、奥普特等；3) 垂直应用：工具及多模态应用：金山办公、万兴科技、三六零、福昕软件、罗普特、当虹科技、创维数字、卡莱特、光云科技等；智慧政务：博思软件、中科江南、税友股份、德生科技等；智慧医疗：卫宁健康、嘉和美康等。
- ❖ **风险提示：**AI 技术迭代不及预期的风险；商业化落地不及预期的风险；政策监管风险

内容目录

1	海内外 AI 新品齐发布，行业景气度加速上行	3
1.1	“文心一言”正式发布，国内 AI 基础生态未来可期	4
1.2	微软宣布推出 Microsoft 365 Copilot，生产力革命已至	5
2	GPT-4 多模态模型发布，引领 AI 新一轮技术变革	7
2.1	GPT-4 开启多模态时代，性能大幅超越 ChatGPT，自我超越可期	7
2.2	多模态拓展应用范围，加速商业化落地	10
3	未来已至，迎接人工智能的奇点时刻	11
4	投资建议:	12
5	风险提示	12

图表目录

图 1.	计算机板块相对各指数涨跌幅统计 (%)	3
图 2.	本周各行业涨跌幅统计 (2023.3.13-2023.3.17, 单位: %)	3
图 3.	文心一言从哲学的角度续写《三体》	4
图 4.	文心一言根据文字生成视频	4
图 5.	AI 时代的四层 IT 技术栈	4
图 6.	已有超过 650 家伙伴加入文心一言生态	5
图 7.	Copilot 根据一些粗略的文字提纲起草一份文件	5
图 8.	Copilot 可进行数据的趋势分析、创建可视化图表	5
图 9.	Microsoft 365 Copilot 系统运行原理	6
图 10.	GPT 大模型发展历程	7
图 11.	GPT-4 应对人类考试的表现	8
图 12.	GPT-4 与 ChatGPT 在 9 个内部对抗性设计的事实性评估中的表现	9
图 13.	GPT-4 与 GPT-3.5 在 TruthfulQA 方面的表现	9
图 14.	GPT-4 与 GPT-3.5-turbo 应对敏感性与禁止性问题的表现	9
图 15.	GPT-4 具备图表推理能力	10
图 16.	GPT-4 可以解释幽默配图含义	10
图 17.	现有多模态大模型对比	11
图 18.	自然语言处理的发展历程以及未来看点	12

1 海内外 AI 新品齐发布，行业景气度加速上行

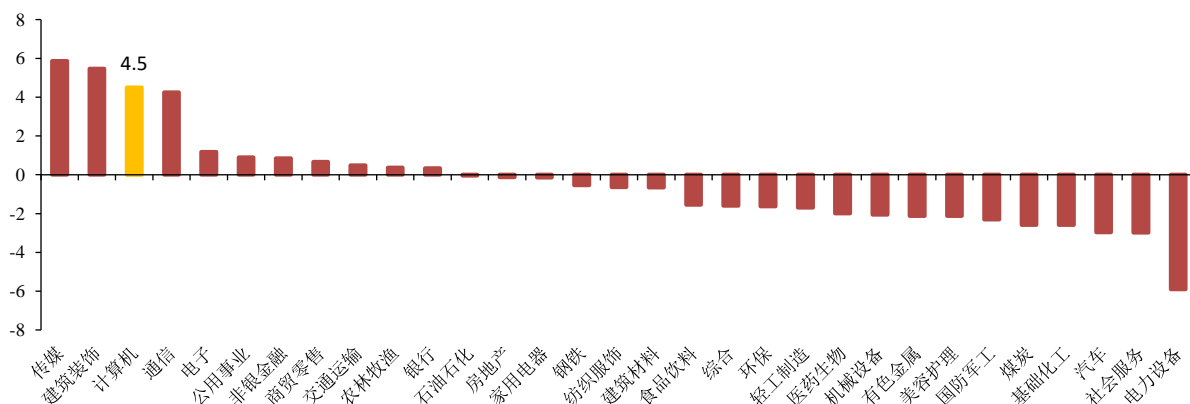
人工智能再迎重大突破，计算机板块持续领跑市场。本周上证综指下跌 0.30%，沪深 300 指数下跌 0.21%，创业板指下跌 3.24%，科创 50 上涨 2.23%，中证 1000 下跌 0.91%，上证 50 下跌 0.30%。本周，OpenAI 于 3 月 14 日正式上线新一代人工智能大模型 GPT-4，国内人工智能巨头百度紧随其后于 3 月 16 日发布新一代知识增强大语言模型“文心一言”，并开发公众测试邀请。同日，微软发布 Microsoft 365 Copilot，将 GPT-4 全面接入 Office 办公软件。计算机板块在海内外人工智能产业变化的催化下延续亮眼表现，本周上涨 4.50%，年初至今上涨 26.71%，继续在 31 个申万一级行业中保持领跑。今年以来，我们既看到了以信创为主线的关键技术自主可控强产业趋势，也看到了以数据要素为代表的经济转型重大理论创新和突破，还看到了以 ChatGPT 横空出世所催生的跨时代科技加速落地，内涵丰富且符合时代的主线，年度策略中推理演绎的“百花齐放可期”的场景已经兑现，并将持续精彩演绎，我们持续建议重视多周期共振下的时代机遇。

图1.计算机板块相对各指数涨跌幅统计 (%)

名称	近 5 日涨跌幅	年初至今涨跌幅	周相对涨跌幅	年初至今相对涨跌幅
计算机(申万)	4.50	26.71		
上证指数	0.63	5.22	3.86	21.49
沪深 300	-0.21	2.25	4.71	24.46
创业板指	-3.24	-2.26	7.73	28.97
科创 50	2.23	5.82	2.26	20.89
中证 1000	-0.91	7.24	5.41	19.47
上证 50	-0.30	-0.25	4.79	26.96

数据来源：Wind，财通证券研究所

图2.本周各行业涨跌幅统计 (2023.3.13-2023.3.17, 单位：%)

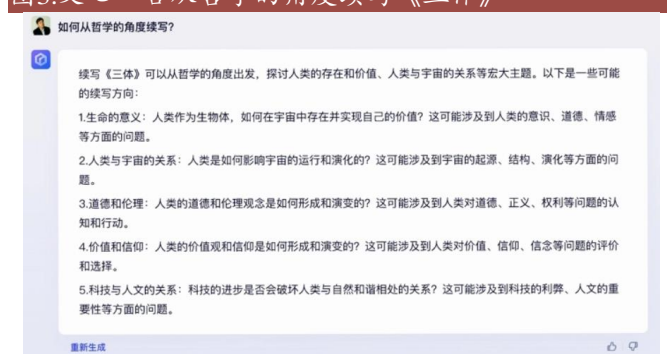


数据来源：Wind，财通证券研究所

1.1 “文心一言”正式发布，国内 AI 基础生态未来可期

百度发布“文心一言”，打响国内大模型“第一枪”。2023年3月16日，百度正式发布其预训练生成式大语言模型“文心一言”，展示了其在文学创作、商业文案创作、数理逻辑推理、中文理解、多模态生成方面的能力，并即将面向企业客户开放文心一言 API 接口调用服务。自百度于2019年发布文心大模型 ERNIE1.0 以来，已经历多次更新迭代，而这次的发布也是对过去技术的自然延续。我们认为尽管文心一言与本周 OpenAI 发布的 GPT-4 客观上尚有差距，但作为第一个发布对标 ChatGPT 系列产品的中国科技企业，百度有望凭借其大模型技术、训练数据积累和算力优势，通过用户的大量反馈实现迭代成长，成为国内通用大模型基础生态建设的排头兵。

图3.文心一言从哲学的角度续写《三体》



数据来源：百度，财通证券研究所

图4.文心一言根据文字生成视频



数据来源：百度，财通证券研究所

AI 引发底层架构变革，新型商业模式 MaaS 即将诞生。百度 CEO 李彦宏在发布会上表示，AI 时代下基于 PC 和移动互联网时代的 IT 技术栈将被改变，大模型将作为全新的产品嵌入在过去的应用层与框架层之间，四层架构之间相互进行协同和优化。在这一变革下，以 MaaS（Model as a Service，模型即服务）为代表的新型云计算服务孕育而生。我们认为 MaaS 将显著降低了人工智能开发和部署的门槛和成本，提高了模型的通用性和效率，促进了人工智能在更多垂直行业产业化落地，并加速催生更多新应用场景。

图5.AI 时代的四层 IT 技术栈



数据来源：百度，财通证券研究所

文心一言生态逐步建立，未来应用场景可期。2月17日，在2023 AI+工业互联网高峰论坛上，百度智能云宣布“文心一言”将通过百度智能云对外提供服务，为产业带来 AI 普惠。李彦宏在本周的发布会上指出，自2月份百度官宣“文心一言”以来，已有超过650家企业宣布接入文心一言生态。结合我国对IT自主可控和信息安全的高度重视，我们认为以百度为代表的科技公司主导国内 AI 基础生态是大势所趋。在这一生态下，我们有望看到更多的具备特定 know-how 进行行业模型精调的公司打通企业与大模型之间的中间层，一批基于大模型底座进行应用开发的公司将在文字、图像、音视频生成、数字人、3D生成等领域大显身手，未来在“AI+”应用端将呈现百花齐放。

图6.已有超过650家伙伴加入文心一言生态



数据来源：百度，财通证券研究所

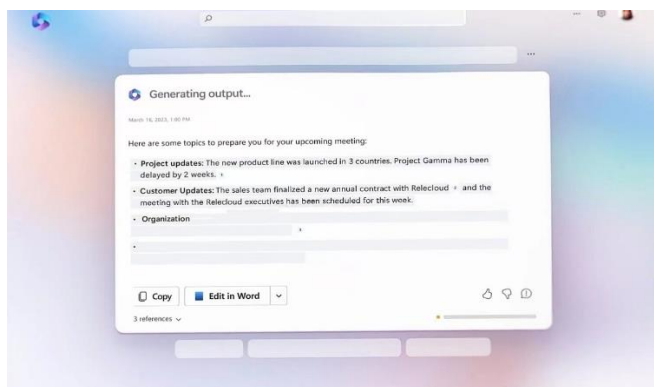
1.2 微软宣布推出 Microsoft 365 Copilot，生产力革命已至

人工智能嵌入办公软件，打造全新工作方式。2023年3月17日微软发 Microsoft 365 Copilot 工具，将大型语言模型（LLM, Large Language Model）的强大功能与业务数据和 Microsoft 365 应用相结合，对生产力的解放有着重大意义。Copilot 将通过以下两种方式协助 Microsoft 365 的客户更好地进行工作：

- **赋能 Office 应用场景：**Copilot 将与 Microsoft 365 套件中的多个应用程序集成，包括 Word、Excel、PowerPoint、Outlook、Teams 等。例如，Copilot in Word 可以用户一起撰写、编辑、总结和创作。根据用户提供的信息撰写初稿，改写、总结文稿，将其他应用的信息导入 word，根据用户需求建议写作语气；Copilot in Excel 还能够帮助用户释放洞察、识别趋势，分析数据的相关性，或在短时间内创建专业型式的数据可视化，大幅提升用户的工作效率。
- **增加实时互动，拓展搜索查询功能：**基于大语言模型，Microsoft 365 Copilot 可以通过聊天对话框与用户互动（Business Chat），帮助用户查找和组织相关数据，并提供实时建议和指导。它还能够将用户的问题转化为可以理解的文本，为用户提供更直观的反馈和帮助。

图7.Copilot 根据一些粗略的文字提纲起草一份文件

图8.Copilot 可进行数据的趋势分析、创建可视化图表



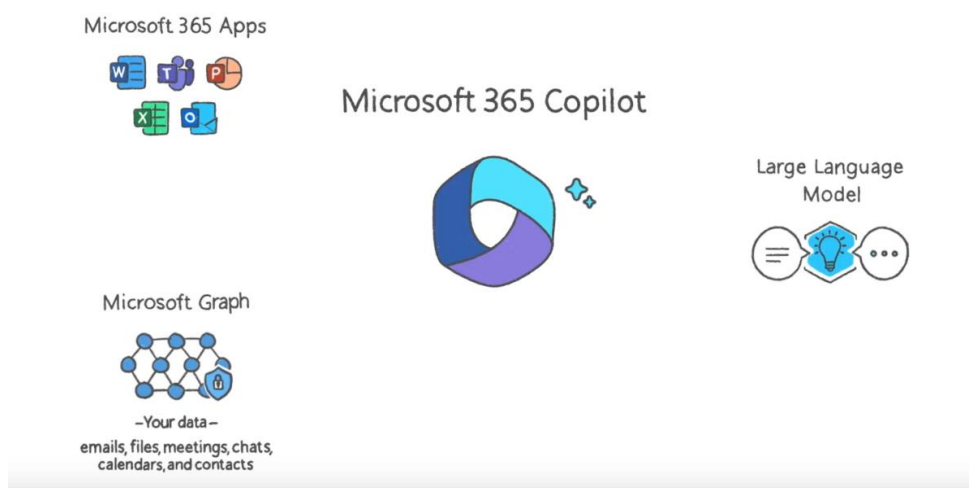
数据来源：微软，财通证券研究所



数据来源：微软，财通证券研究所

AI 与办公软件的集大成者。Microsoft 365 Copilot 不仅仅是简单嵌入 Chat GPT 的功能，而是数据抓取升级和语言模型驱动的集大成者。Copilot 由 Microsoft 365 应用、Microsoft Graph 和大型语言模型（LLM）三部分构成。Copilot 首先使用 grounding 对用户输入的 prompt 进行预处理，以提高 prompt 的质量；然后 Copilot 将 prompt 发送到 Microsoft Graph 以检索用户的相关数据（邮件、文件、会议、日历等信息），将修改后的 prompt 发送到 GPT-4，得到响应后再次发送到 Microsoft Graph 进行额外的 grounding 以满足安全和合规性检查，以确保交付的是具备关联性和可行性的结果。**Copilot 将不再仅仅停留在“Chat”这一应用维度。**

图9.Microsoft 365 Copilot 系统运行原理



数据来源：微软，财通证券研究所

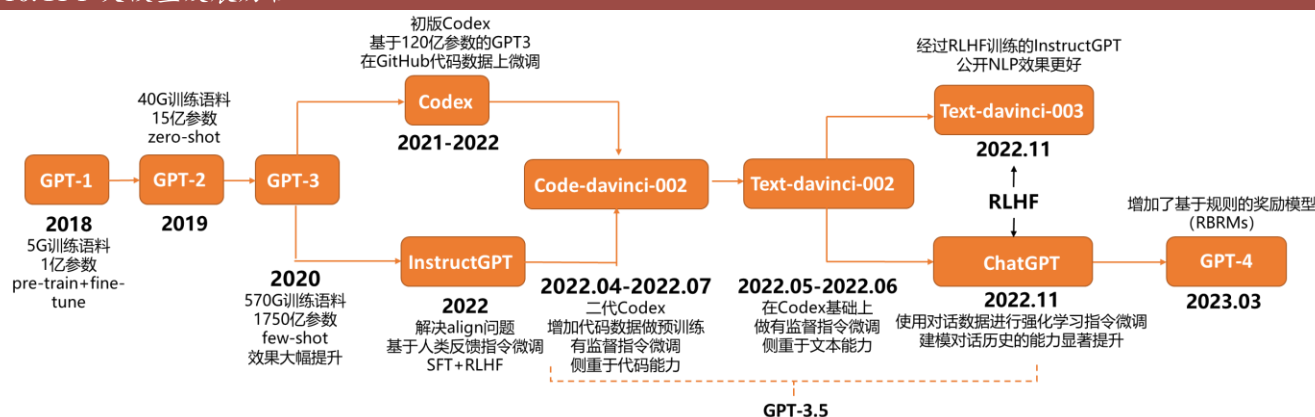
生产力革命已至。AI 辅助的 Microsoft 365 Copilot 等办公软件的推出将带来数字化办公场景的一场革命。我们相信在不远的未来，人们将能够快速在办公软件界面建立特定的写作语境，在 AI 语言模型帮助下获取相关知识并搭建个性化的知识结构，最后利用办公软件提供的丰富的表达工具快速准确地产出内容。像 GPT-4 这样的 AI 大语言模型将直接参与到日益复杂的数字化文案创建工作，这将为用户节省时间和精力，提高工作效率，并能使用户能够专注于更加重要的任务。

2 GPT-4 多模态模型发布，引领 AI 新一轮技术变革

2.1 GPT-4 开启多模态时代，性能大幅超越 ChatGPT，自我超越可期

GPT-4 支持多模态输入，是 AI 大模型发展的新的里程碑。2023 年 3 月 15 日，OpenAI 发布多模态模型 GPT-4，在安全性与专业性方面实现较大突破。GPT-4 训练同样使用了基于人类反馈的强化学习（RLHF），并在此基础上增加了基于规则的奖励模型（RBRMs），通过奖励模型拒绝生成有害内容或不拒绝无害请求进一步微调，提升了安全性与可靠性。相比 ChatGPT，GPT-4 在使用功能也实现大幅提升：1）具有更好的创作性与协作性：在电影剧本、歌曲创作等更加自然流畅，同时可以模仿写作风格；2）向多模态发展：可接受图片输入，相比单纯文字交流，应用范围大幅拓展；3）对话输入量提升：由 4096 字提升至 25000 字，实现超长文本交互。

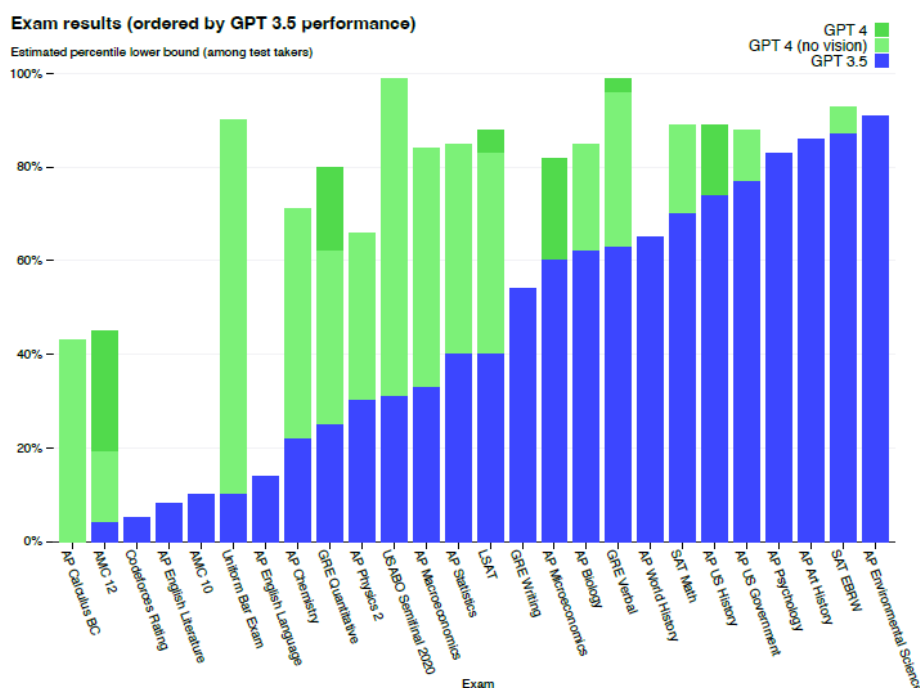
图10.GPT 大模型发展历程



数据来源：OpenAI，财通证券研究所

GPT-4 相较前代在人类考试中显著胜出，具备更强的推理能力。OpenAI 团队分别对 GPT-4 和 GPT-3.5 在多个人类考试上进行了测试，在此之前并没有针对这些考试专门训练 GPT-4，并且如果发现考试中有和训练数据重复的问题，研究人员会剔除重复问题并生成新的题目再次测试，取两次考试中的最低分作为最终成绩。结果显示，在模拟美国律师从业资格考试中，GPT-3.5 在人类考生中只能排到末尾 10%，而 GPT-4 能排进前 10%；在难度更高的国际生物学奥赛中，GPT-4 甚至超越了 99% 的人类选手，这表明 GPT-4 在分析解决问题的逻辑性有了显著提升，学术能力和学科专业素养达到人类卓越水平。

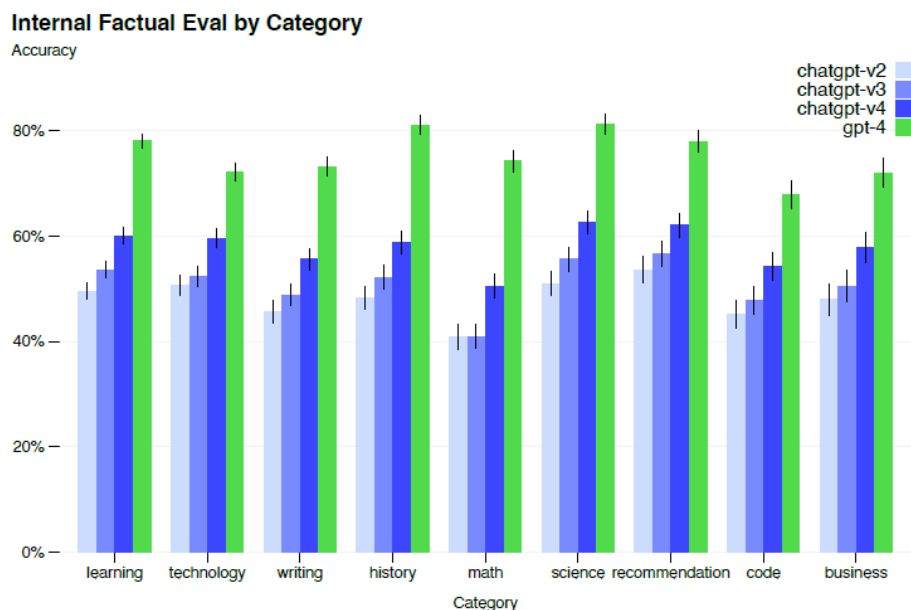
图11.GPT-4 应对人类考试的表现



数据来源：OpenAI，财通证券研究所

GPT-4 在内容事实性精准度方面全面超越 ChatGPT，未来持续迭代、自我超越可期。GPT-4 与 ChatGPT 同样在内容精准度方面存在局限性，OpenAI 对二者进行内部对抗性设计事实性评估，发现 GPT-4 显著减少了幻觉，得分比 GPT-3.5 高出 19pcts，尤其在历史、科学等对精准度要求较高的学科，GPT-4 达到了超越 80% 的精准度，在数学等逻辑分析学科领域比 ChatGPT 的几个版本有了质的飞跃，同时也看到目前 GPT-4 的准确率依然有进一步提升的空间，未来的持续技术迭代可期。

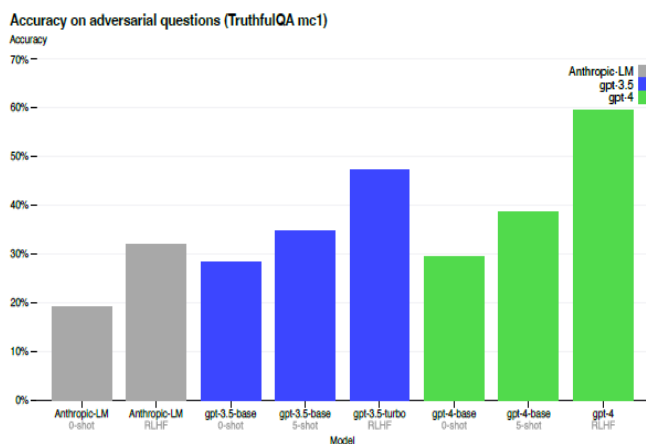
图12.GPT-4 与 ChatGPT 在 9 个内部对抗性设计的事实性评估中的表现



数据来源: OpenAI, 财通证券研究所

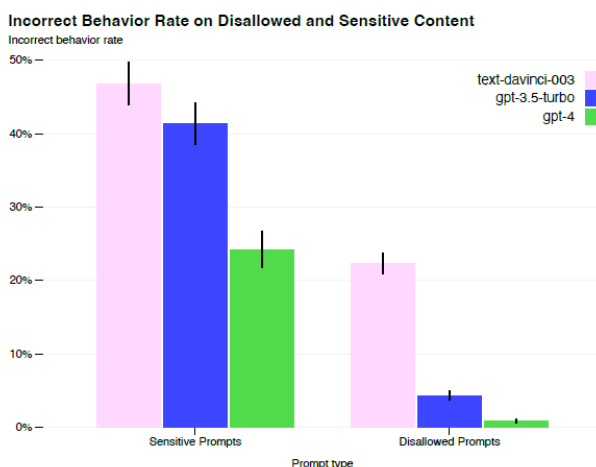
GPT-4 在安全方面有显著改进。GPT-4 在 TruthfulQA 等公共基准测试上取得了进展, 从一组不正确的语句中分离事实的能力仅略优于 GPT-3.5, 但经过 RLHF 训练后有了明显的改进, 准确度达到 60%。在安全边界上面, GPT-4 也得到了显著加强, 与 GPT-3.5 相比, 它对违禁内容的回复率下降了 82%, 对敏感内容(如医疗建议和自我伤害)的响应率则提高了 29%。根据有害性数据集分析, GPT-4 仅有 0.73% 的有害内容生成时间, 而 GPT-3.5 产生有害内容的时间为 6.48%。

图13.GPT-4 与 GPT-3.5 在 TruthfulQA 方面的表现



数据来源: OpenAI, 财通证券研究所

图14.GPT-4 与 GPT-3.5-turbo 应对敏感性与禁止性问题的表现

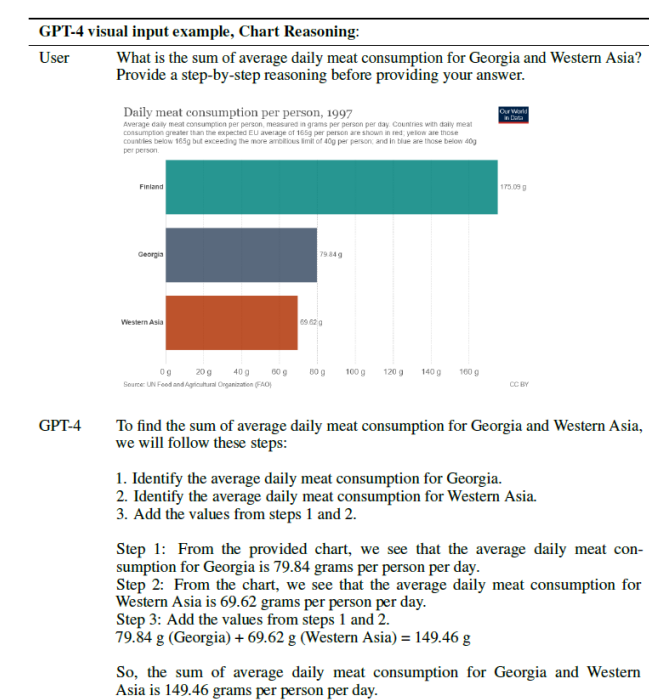


数据来源: OpenAI, 财通证券研究所

2.2 多模态拓展应用范围，加速商业化落地

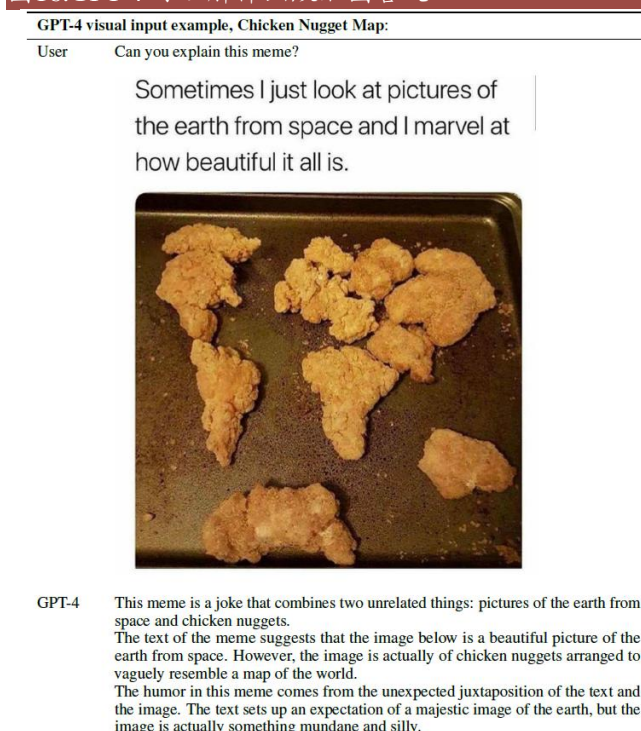
GPT-4 多模态输入拓展 AI 能力边界，加速商业化落地进展。GPT-4 可根据给定文本和图像的组合输入进行分析与文本生成，关于“肉类消费量”图表推理，意味着 GPT-4 具有融入所有办公软件进行数据分析的潜力；关于“幽默配图”的解释分析，意味着 GPT-4 具备与计算机视觉相关产业整合的空间。GPT-4 还可以分析图像中主体的异常情况、依据上传的 PDF 长文档总结摘要等，这将进一步扩展模型的应用场景。GPT-4 多模态的广泛应用，将加速文档、图像等领域的生产力提升，实现在政务、金融、教育、医疗、传媒等垂直行业的商业化落地。

图15.GPT-4 具备图表推理能力



数据来源：OpenAI，财通证券研究所

图16.GPT-4 可以解释幽默配图含义



数据来源：OpenAI，财通证券研究所

全面多模态是大势所趋，AIGC 时代已然开启。自 2017 年谷歌提出 Transformer 模型，多模态模型快速发展，2022 年微软与谷歌分别提出 Dall-E-2 与 Flamingo，2023 年以来新的多模态模型 KOSMOS-1、PaLM-E、GPT-4 相继发布，多模态技术发展进入快车道。由于 Transformer 对模态的架构假设较少，而 AI 大模型路线框架已被产业验证，后续有望加速整合 CV 与 NLP 领域。我们认为，全面多模态将实现文本、语音、图像、视频等全方位信息源的输入输出，AIGC 在各个垂直应用领域应用的时代已然开启。

图17.现有多模态大模型对比

发布时间	多模态模型	发布机构	功能
2023. 03. 15	GPT-4	微软 OpenAI	具有更广泛的常识和解决问题的能力，可以以更高的精度解决难题。
2023. 03. 08	PaLM-E	谷歌与德国柏林工业大学	集成了用于控制机器人的视觉与语言。
2023. 03. 04	KOSMOS-1	微软	可以处理文本、音频、图像和视频等内容，构建一个全能型的人工智能，可以像人类思维一样来处理任务。
2022. 04	Flamingo	谷歌 Deepmind	将由交错图像、视频和文本组成的多模式数据提示作为输入，并使用其简单的界面提供带有附属语言的纯文本输出。
2022. 04	Dall-E-2	微软 OpenAI	可以从文本描述中创建原创的、逼真的图像和艺术，可以组合概念、属性和样式。

数据来源：微软官网，谷歌官网，财通证券研究所

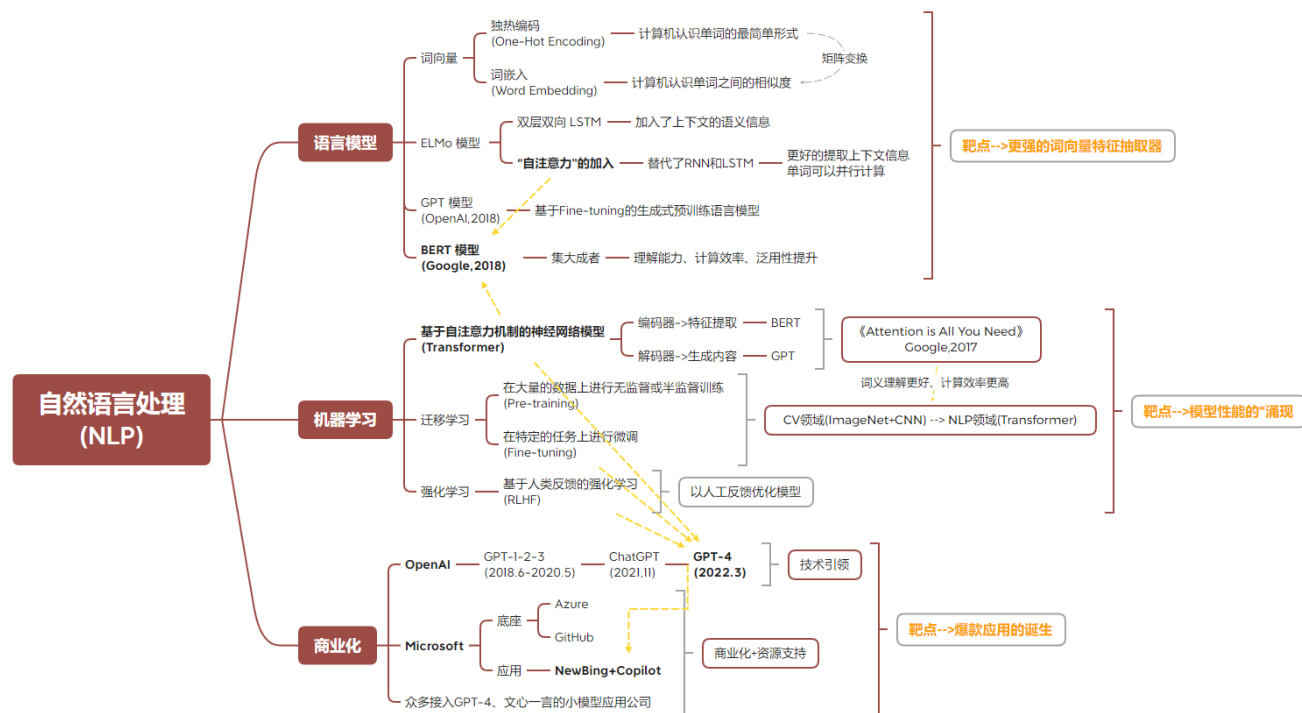
3 未来已至，迎接人工智能的奇点时刻

未来已至，迎接人工智能的奇点时刻。自然语言处理（NLP）是人工智能这一学科中最古老的，也是发展最曲折的细分领域之一。自英国数学家阿兰·图灵在 1950 年提出了“机器能思考吗”这一跨世纪的命题以来，人类就开始尝试用最简单的统计规则方法，到如今千亿级参数的大模型去攻克相似的难题。站在今天，我们可以将近年来 NLP 领域突破总结为：

- 1) BERT 的提出使得机器能更好的理解语言（更强的词向量特征抽取器）；
- 2) Transformer 以及其他深度学习方法进化使得模型的训练效果更优（模型性能、乃至智能的“涌现”）；
- 3) OpenAI 与微软的合作，以及国内百度等公司的加速布局，加速了应用端的需求爆发（以 ChatGPT 为首的爆款应用诞生）。

正是建立在上述突破，我们有幸见证了以 ChatGPT 为代表的 AI 大模型开启的一轮生产力革新的科技浪潮，这一过程中我们认为：1) 算力是 AI 模型的能源，将最直接受益于人工智能的普及、2) 开发海外应用和国内基础层的公司将在中短期受益于行业“从 1 到 10”的快速拓荒阶段、3) 拥有底层语言模型及机器学习算法框架开发能力的公司有望作为行业边界的开拓者长期受益于产业趋势的浪潮。

图18.自然语言处理的发展历程以及未来看点



数据来源: Google, OpenAI, 财通证券研究所

4 投资建议:

算力: 海光信息、龙芯中科、浪潮信息、中科曙光、宝信软件、润泽科技、神州数码、景嘉微等;

算法: 海天瑞声、拓尔思、海康威视、大华股份、科大讯飞、云从科技、格林深瞳、萤石网络、奥普特等;

垂直应用:

- 工具及多模态应用: 金山办公、万兴科技、三六零、福昕软件、罗普特、当虹科技、创维数字、卡莱特、光云科技等;
- 智慧政务: 博思软件、中科江南、税友股份、德生科技等;
- 智慧医疗: 卫宁健康、嘉和美康;

5 风险提示

AI 技术迭代不及预期的风险: 若 AI 技术迭代不及预期, NLP 模型优化受限, 则相关产业发展进度会受到影响。

商业化落地不及预期的风险：ChatGPT 盈利模式尚处于探索阶段，后续商业化落地进展有待观察。

政策监管风险：目前 AIGC 相关技术还处于发展早期，后续若出台监管政策可能会对行业发展有一定影响。

信息披露**● 分析师承诺**

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，并注册为证券分析师，具备专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解。本报告清晰地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，作者也不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

● 资质声明

财通证券股份有限公司具备中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。

● 公司评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于 10%；

增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在 5%~10%之间；

中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间；

减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%；

无评级：由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级。

● 行业评级

看好：相对表现优于同期相关证券市场代表性指数；

中性：相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平；

看淡：相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数。

● 免责声明

本报告仅供财通证券股份有限公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司不保证该等信息的准确性、完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的邀请或向他人作出邀请。

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价格、价值及投资收入可能会波动。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。

本公司通过信息隔离墙对可能存在利益冲突的业务部门或关联机构之间的信息流动进行控制。因此，客户应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。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。在任何情况下，本公司不对任何人使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告仅作为客户作出投资决策和公司投资顾问为客户提供投资建议的参考。客户应当独立作出投资决策，而基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前应咨询所在证券机构投资顾问和服务人员的意见；

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。