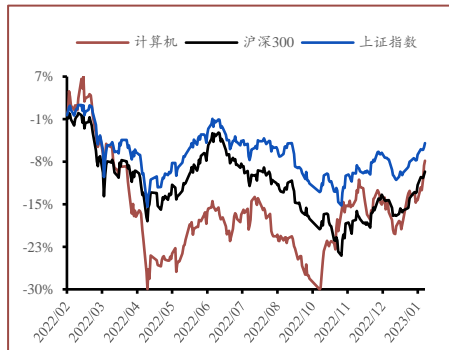


ChatGPT：开启 AI 新纪元

■ 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. 《关于智能驾驶行业的三点思考》
2023-01-15

核心观点

- ❖ **ChatGPT 开启 AI 新纪元，加速应用场景落地，带动 AI 产业上游需求：**2022 年 12 月 1 日，OpenAI 发布了自然语言生成式模型 ChatGPT，可以通过人工智能模型来与用户对话，并自动理解用户的问题，提供更精确、更有价值的信息。ChatGPT 建立在 GPT-3 的后续改进版本 GPT-3.5 基础上，通过引入强化学习模型，大幅提高了 AI 在人机对话时的准确度和可控性，实用性得到广大用户的积极反馈。ChatGPT 下游应用场景包括代码机器人、小说衍生器、对话类搜索引擎、语音工作助手、对话虚拟人等，具备代替人工的创造力；ChatGPT 也将带动上游算力、数据标注、自然语言处理需求，可谓开启 AI 新纪元。
- ❖ **算法模型引入人类反馈，技术发展迎来拐点：**ChatGPT 受到广泛认可的重要原因之一是引入新技术 RLHF（Reinforcement Learning with Human Feedback），即基于人类反馈的强化学习。RLHF 解决了生成模型的一个核心问题——alignment（对齐），即如何让人工智能模型的产出和人类的常识、认知、需求、价值观保持一致。该技术突破使得 ChatGPT 对话更加贴近人类，语段间逻辑关联度显著提升。
- ❖ **ChatGPT 平台型技术将带动全行业 AI 发展提速：**ChatGPT 是 AIGC 技术进展的里程碑，该模型使得利用人工智能进行内容创作的技术成熟度大幅提升，有望成为新的全行业生产力工具，提升内容生产效率与丰富度。部分行业如搜索引擎、文稿创作、艺术设计等可能出现行业格局与商业模式的骤变，全行业“AI+”浪潮已至。数据、算力、算法作为 AI 三要素，相互耦合，共同促进，将带动 AI 行业整体协同发展。
- ❖ **投资建议：**建议关注数据领域的海天瑞声等；算力领域的海光信息、龙芯中科、宝信软件等；算法领域的海康威视、大华股份、科大讯飞、奥普特以及 AIGC 领域的万兴科技等。
- ❖ **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

表 1：重点公司投资评级：

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (01.20)	EPS (元)			PE			投资评级
				2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
688686	奥普特	188.72	154.61	3.67	3.33	4.37	76.84	46.43	35.38	增持
600845	宝信软件	994.02	50.30	1.22	1.05	1.43	50.02	47.90	35.17	增持

数据来源：wind 数据，财通证券研究所

内容目录

1	ChatGPT：颠覆性的生产力工具	3
2	技术拐点：基于人类反馈的强化学习	4
3	变革前夕：“AI 创造”产业化在即	6
3.1	平台化产品赋能全行业，“AI+”势不可挡	6
3.2	行业加速迭代，格局迎来骤变	7
3.3	人工智能浪潮已至，数据、算法、算力耦合共振	9
4	投资建议	10
5	风险提示	10

图表目录

图 1. ChatGPT 根据用户需求生成信件	3
图 2. OpenAI 新产品推出进展	4
图 3. ChatGPT 的模型训练方法	5
图 4. ChatGPT 的局限性	6
图 5. AIGC 应用领域	7
图 6. 搜索引擎竞争格局（2020.01-2022.11）	8
图 7. 谷歌营业收入结构（2021 年）	9
图 8. AI 三要素及 AI 模型训练/推断原理	10

1 ChatGPT：颠覆性的生产力工具

ChatGPT 让人工智能真正融入人类创造，成为颠覆性的生产力工具。2022 年 12 月 1 日，OpenAI 发布了自然语言生成式模型 ChatGPT，这是一种基于 GPT-3（Generate Pre-Training，生成式预训练模型）技术的聊天机器人，它可以通过人工智能模型来与用户对话，并自动理解用户的问题，提供更精确、更有价值的信息。相比 GPT-3，该模型回答问题方式更加贴近人类，具备记忆能力，可实现连续对话，同时还具备修改代码、撰写论文、诗歌创作等能力，开放测试 5 天内注册人数即超过百万人。OpenAI 的联合创始人马斯克也在感叹：“我们离强大到危险的人工智能不远了。”

图1.ChatGPT 根据用户需求生成信件



数据来源：OpenAI 官网，财通证券研究所

ChatGPT 是基于 OpenAI 此前发布的 GPT-3 的进一步创新，是站在巨人肩膀上的明星技术。OpenAI 是一家通用人工智能研究公司，于 2015 年成立。OpenAI 开

发、维护和训练了一批可用于写作、阅读、编程和图像处理的 AI 模型，包括 Muse Net、GPT-3、ChatGPT 等，ChatGPT 是 OpenAI 原创性自动问答系统 InstructGPT 的延续，建立在 GPT-3 的后续改进版本 GPT-3.5 基础上，通过引入强化学习模型，大幅提高了 AI 在人机对话时的准确度和可控性。ChatGPT 下游应用场景包括代码机器人、小说衍生器、对话类搜索引擎、语音工作助手、对话虚拟人（客服、外呼、营销）等。从上游需求的增加来看，算力、数据标注、自然语言处理等可能受益。

图2.OpenAI 新产品推出进展



数据来源：OpenAI 官网，财通证券研究所

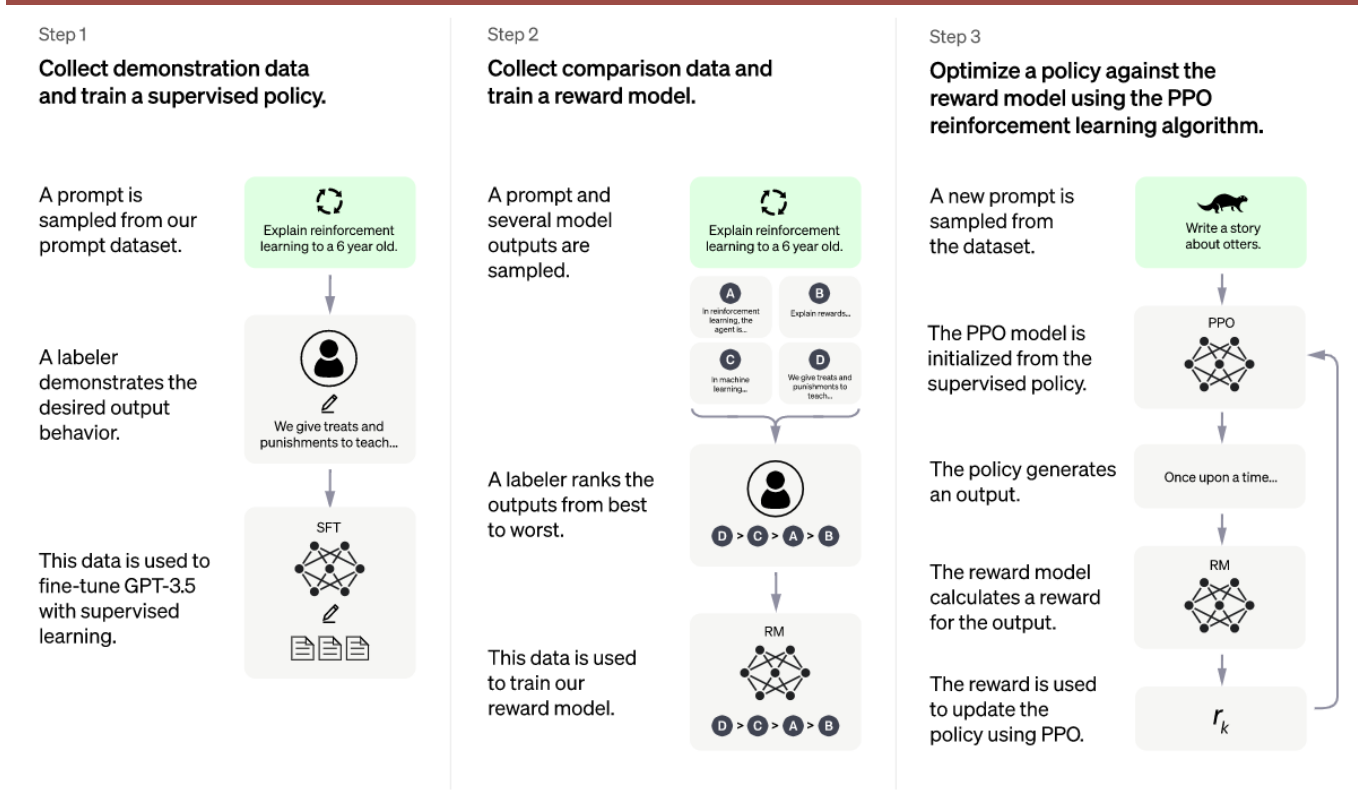
2 技术拐点：基于人类反馈的强化学习

ChatGPT 受到广泛认可的重要原因是引入新技术 RLHF（Reinforcement Learning with Human Feedback），即基于人类反馈的强化学习。RLHF 解决了生成模型的一个核心问题——alignment（对齐），即如何让人工智能模型的产出和人类的常识、认知、需求、价值观保持一致。为实现 ChatGPT 模型训练，需要以下三个步骤：

- **根据采集的数据集对 GPT-3 进行有监督的微调（SFT）：**由人工智能训练师提供对话，在对话中他们扮演用户和人工智能助手。训练师根据模型编写的建议，编写自己的回答。将这个新的对话数据集与 Instruct-GPT 数据集混合，并将其转换为对话格式；
- **收集人工标注的对比数据，训练奖励模型（Reward Model, RM）：**收集人工智能训练师与聊天机器人的对话，并让训练师对模型的不同回复进行排名。利用奖励模型，可以使用近端策略优化对模型进行微调。最后对以上过程进行多次迭代计算；

- 使用 RM 作为强化学习的优化目标，利用 PPO 算法微调 SFT 模型：再次随机挑选人类提问，并基于 PPO 的强化学习算法对监督训练后精调过的模型进行再次微调。将挑选的问题输入 PPO 模型，并用 RM 奖励信号对模型进行训练。

图3.ChatGPT 的模型训练方法



数据来源：OpenAI 官网，财通证券研究所

ChatGPT 目前使用有局限性，模型仍有优化空间。ChatGPT 模型的能力上限，很大程度是由奖励模型决定，该模型需要巨量的语料来拟合真实世界，对标注员的工作量以及综合素质要求较高。当前 ChatGPT 可能会出现“创造不存在的知识”、“主观猜测提问者意图”等问题，模型的优化将是一个持续的过程。

图4.ChatGPT 的局限性

序号	问题	具体原因或表现
1	有时会写出似是而非的错误或无意义的答案	主要原因：(1)在强化学习期间，没有可依据的事实来源；(2)训练模型变得更加谨慎，导致它拒绝能正确回答的问题；(3)监督训练会误导模型，因为理想答案取决于模型的认知范围，而不是训练师。
2	对输入措辞的表达方式很敏感	给定一个问题，模型可能声称不知道答案，但只要稍微改变一下短语描述，就可以正确回答。
3	通常过于冗长，并过度使用某些短语	例如重申它是由 OpenAI 训练的语言模型。这些问题源于训练数据的偏差（训练师更喜欢看起来更全面的更长的答案）和模型过度优化问题。
4	面对模糊问题带有猜测性的主观判断	通常猜测用户的意图，而不是提出澄清性的提问
5	有时会对危险指令做出反应或表现出偏见	审核 API 有待完善，仍需提升模型拒绝危险请求的能力

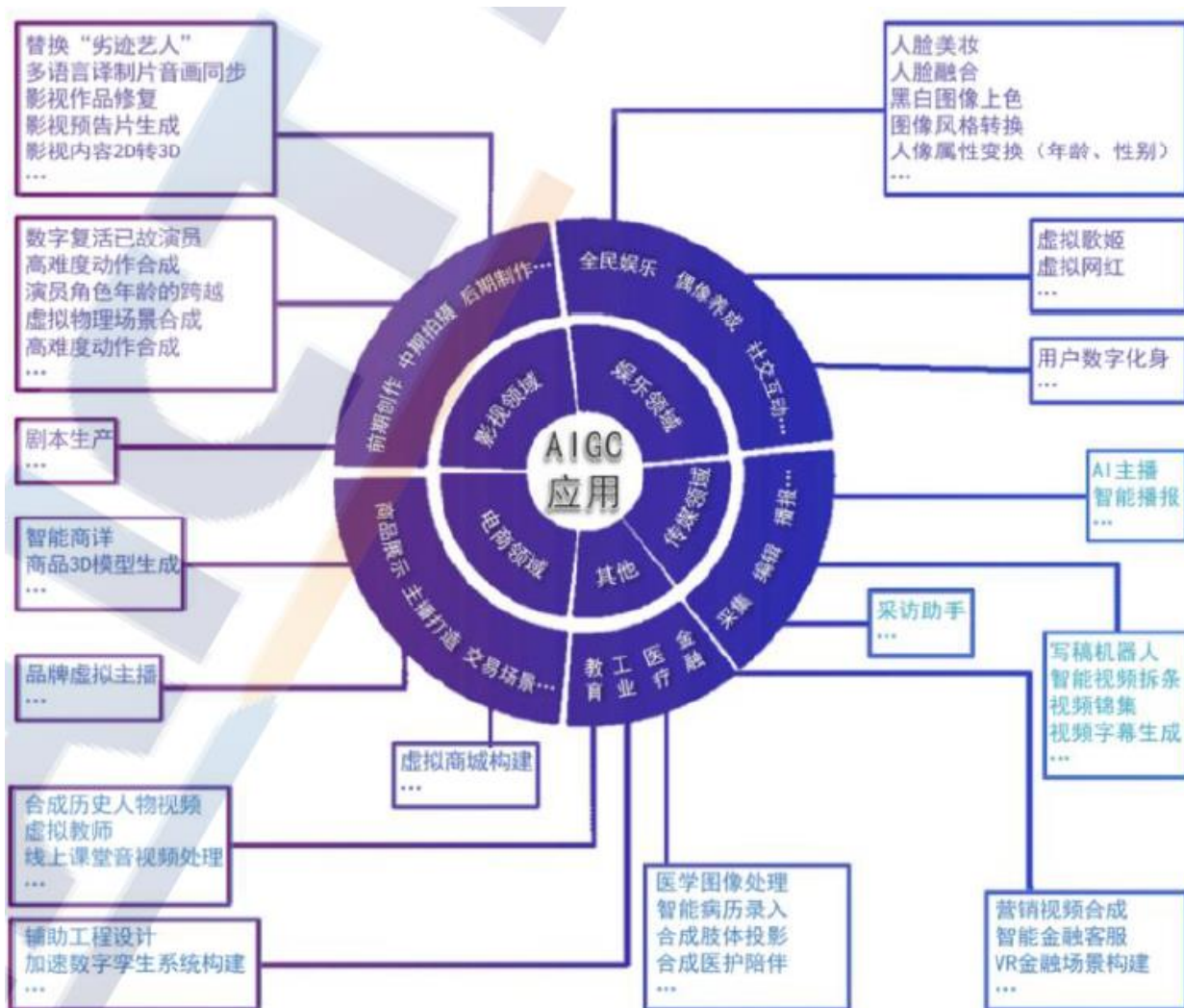
数据来源：OpenAI，财通证券研究所

3 变革前夕：“AI 创造”产业化在即

3.1 平台化产品赋能全行业，“AI+”势不可挡

ChatGPT 平台型技术突破，带动全行业 AI 发展提速。ChatGPT 是 AIGC（AI-Generated Content 人工智能生成内容）技术进展的里程碑，该模型使得利用人工智能进行内容创作的技术成熟度大幅提升，有望成为新的全行业生产力工具，提升内容生产效率与丰富度。未来文学创作、图片绘制、视频制作、游戏内容生成都可使用 AI 实现。

图5.AIGC 应用领域

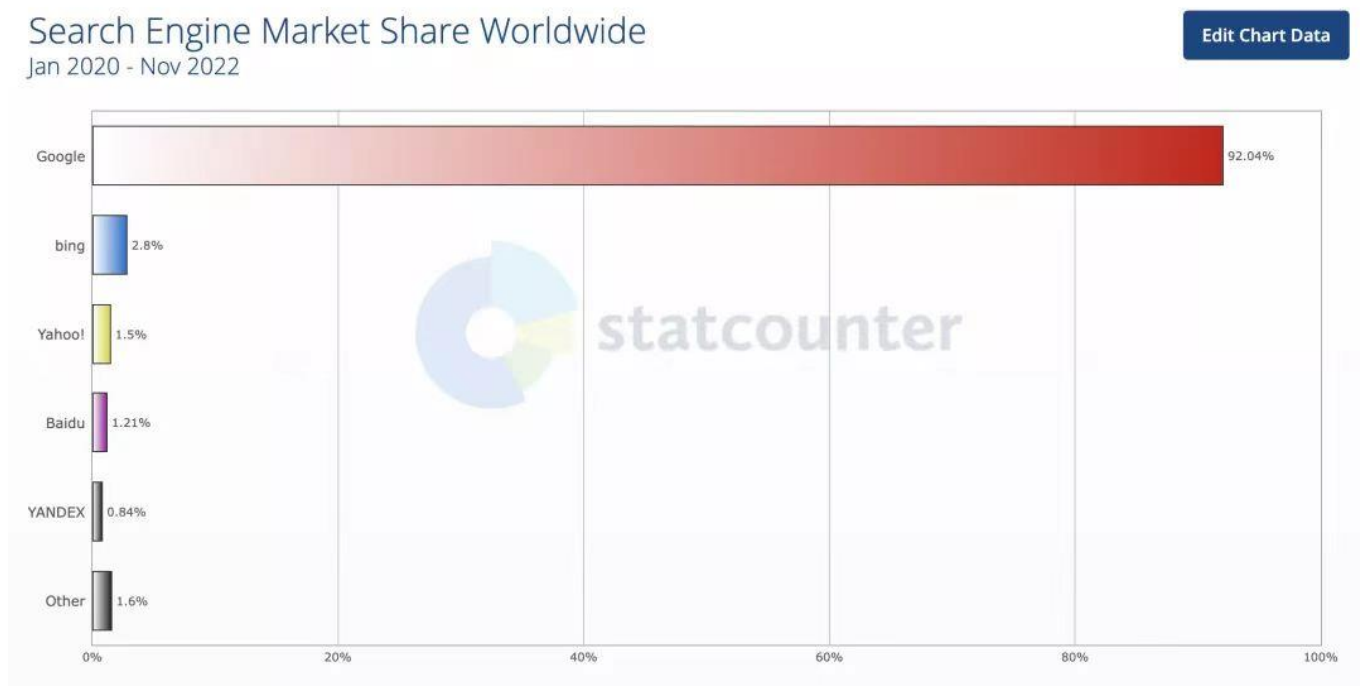


数据来源：中国信通院，财通证券研究所

3.2 行业加速迭代，格局迎来骤变

谷歌紧急召回创始人，人工智能发展催化行业变革。2022 年 12 月，谷歌紧急召回创始人拉里·佩奇和谢尔盖·布林，讨论应对 ChatGPT 的相关计划。根据 statcounter 数据，2020.01-2022.11 谷歌的全球市场份额超 90%，是全球搜索引擎市场的绝对霸主，而 ChatGPT 的出现对谷歌搜索引擎形成了挑战。

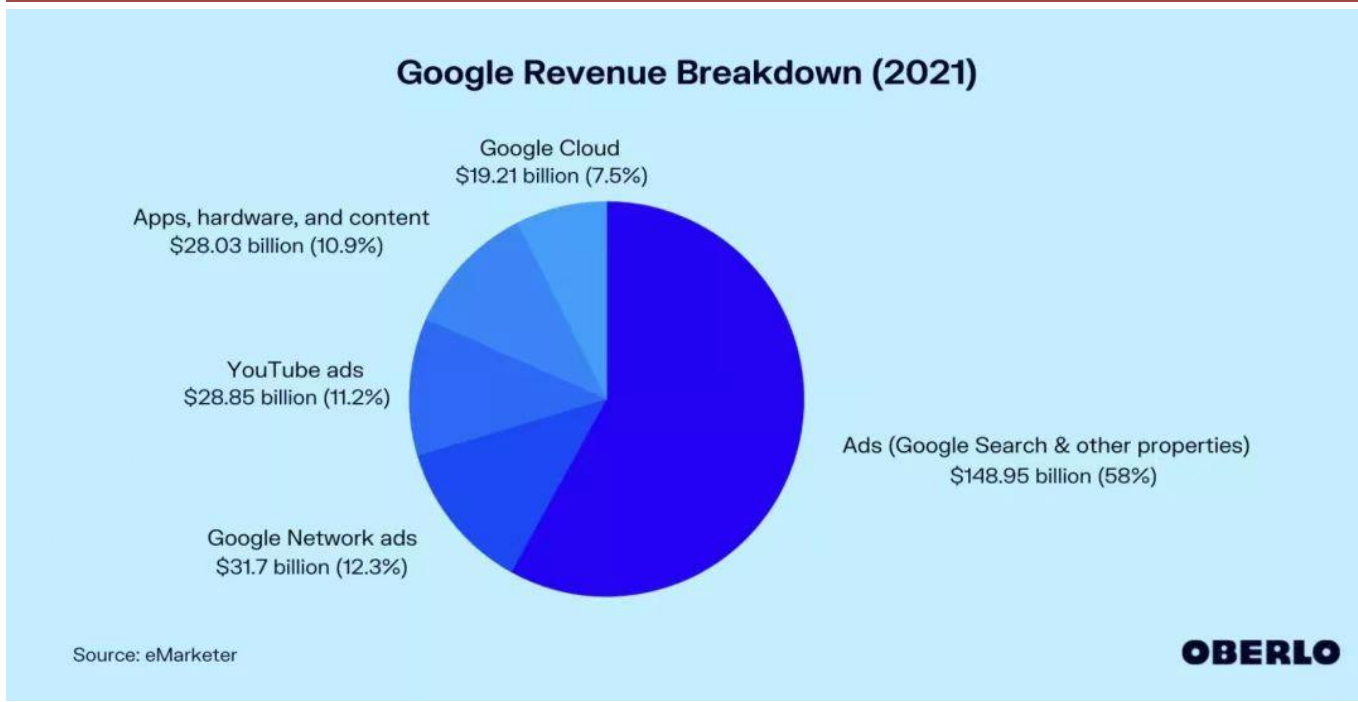
图6.搜索引擎竞争格局（2020.01-2022.11）



数据来源：statcounter，财通证券研究所

ChatGPT 可能导致搜索引擎商业模式发生骤变。谷歌具备自然语言（NLP）的技术储备，比如对话系统 LaMDA 就是成果之一，当前搜索引擎给出的链接往往更加全面，而 ChatGPT 组织信息的方式更加简练，能够帮助整合信息、梳理段落要点，因此使用方面 ChatGPT 并不具备压倒性的替代优势。然而谷歌的收入结构当中广告占据了 58%，一旦引入生成式 AI 搜索引擎，用户就会减少在链接间跳转、浏览的时间，也就减少了广告投放的空间，这会使谷歌搜索引擎的盈利模式发生根本性的变化。对于小型搜索引擎公司而言，ChatGPT 带给了他们弯道超车的机会。

图7.谷歌营业收入结构（2021 年）



数据来源：eMarketer，财通证券研究所

3.3 人工智能浪潮已至，数据、算法、算力耦合共振

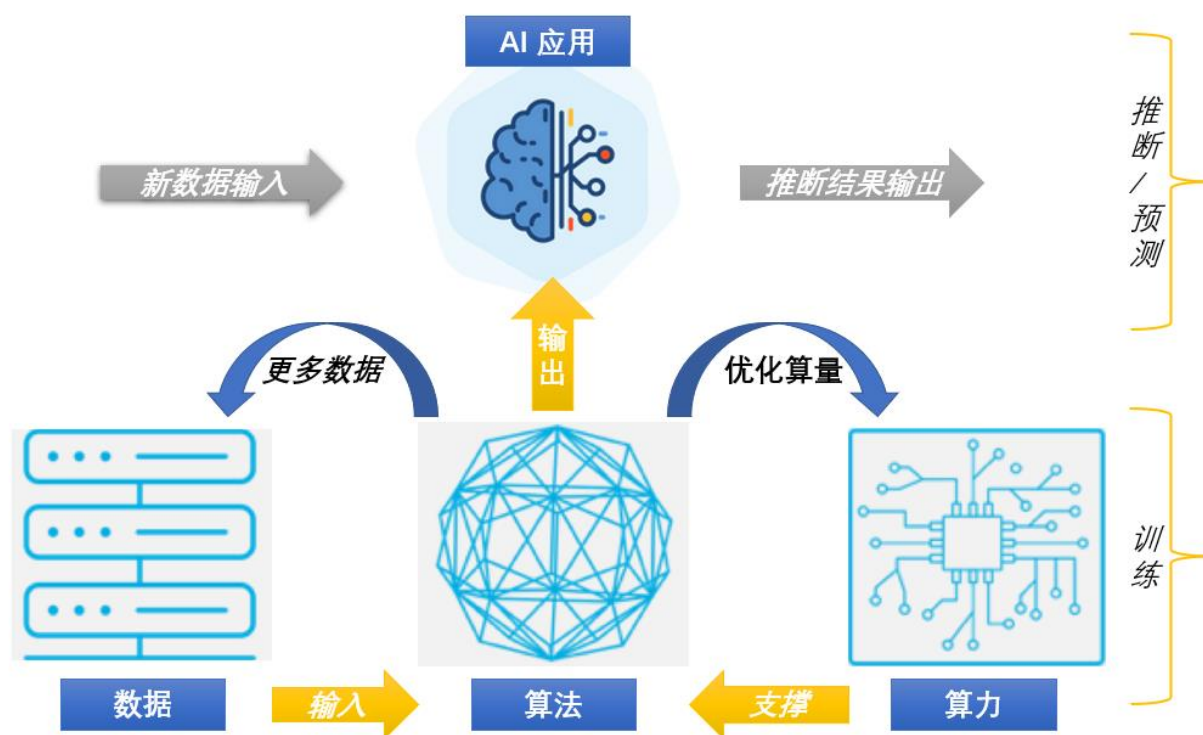
AI 三要素相互耦合，共同生成 AI 模型。一个传统的 AI 模型包括训练和推断（预测）两大部分。训练环节指将训练数据（通常为现有的历史数据）输入进算法中，通过 AI 芯片（GPU、FPGA 等）提供算力支撑，以及数据工程师的分析调参，最后生产满足特定功能的 AI 应用模型。推断环节指通过向训练完成的 AI 应用模型中输入实际应用场景中的新数据，并生产对应的推断结果。在这一过程中，数据、算法和算力扮演着同等重要的角色，三要素的耦合关系是探索 AI 未来发展道路的重要基础：

- **数据是 AI 模型的“汽油”：**数据是一切人工智能的基础。数据因其可具象性强，也是最容易被理解的竞争壁垒（特斯拉在自动驾驶数据的积累、科大讯飞在智慧教育的题库数据积累等）。未来数据的突破口在于 1）数据积累的行业下沉（智能化渗透率的提升，传感技术的升级等）；2）现有数据的打通（实现将不同行业，政府与企业间的数据互联互通）；因此，在特定行业具备数据积累先发优势和跨行业数据整合能力的公司有望保持领先。
- **算力是 AI 模型的“发动机”：**算力是最容易被直观量化的指标（英伟达每年推出的新 GPU 参数），但也是目前最大的瓶颈。算力的瓶颈并不体现在算力的绝对大小，而在于实现该算力的成本。特别是在算法场景众多、迭代速度较快的 AI 领域，如何设计出同时满足通用性和高算力的 AI 芯片仍是当下炙手

可热的话题。因此，具备由单一芯片模式往融合异构多芯片模式发展能力的公司有望率先受益。

- **算法是 AI 模型的“大脑”**：算法是 AI 实现技术跃迁的根本，也是最难以被直观理解的部分。从 AlexNet 重新复兴神经网络到 Transformer 开启大模型时代，人工智能的每一次里程碑事件都伴随着算法层面的突破与创新。往后展望，一个好的算法除了能更好的完成设定的任务外，还需具备 1) 更强的通用性（激活更多的可用数据）；2) 更优化的计算原理（减少算力的负担）。因此，我们认为在 AI 领域具备科研资源和资金实力的公司将有望拔得头筹。

图8.AI 三要素及 AI 模型训练/推断原理



数据来源：财通证券研究所

4 投资建议

建议关注数据领域的海天瑞声等；算力领域的海光信息、龙芯中科、宝信软件等；算法领域的海康威视、大华股份、科大讯飞、奥普特以及 AIGC 领域的万兴科技等。

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。