

从 ChatGPT 看人工智能产业化的机遇与挑战

▶ 许英博

2023 年以来，学界、产业界和投资界对人工智能 AI 领域的关注度显著提升。ChatGPT 是引发本轮人工智能热潮的重要因素。2022 年 11 月 30 日，ChatGPT 由美国科技公司 OpenAI 正式发布，产品上线两个月后，其注册用户数突破 1 亿，成为史上增长最快的消费者应用。美国微软公司投资 OpenAI，并在旗下搜索、浏览器、云计算等业务中整合了 GPT 模型应用。谷歌、百度等科技公司快速跟进人工智能大语言模型（LLM）。

全球人工智能产业化进程加速。比尔·盖茨提出“人工智能时代已经开始”，ChatGPT 是其一生中见过的两项最具革命性的技术之一。笔者认为，人工智能技术的产业化是“连点成线”的应用创新，是基于模型算法改进、超强算力提升等综合进展，人工智能产业化进入快车道，将带来广泛且深远的影响。中长期看，“人工智能+千行百业”有望进一步释放历次科技革命和产业变革积蓄的巨大能量。

人工智能产业化的 iPhone 时刻

英伟达创始人黄仁勋在英伟达开发者大会 2023 的开幕式主旨演讲中表示“我们正处在 AI 的 iPhone 时刻，初创公司竞相构建具有颠覆性的产品和商业模式，而老牌公司则在寻求应对之法，生成式人工智能引发了全球企业制定人工智能战略紧迫感。”

回望科技史，iPhone 是极具代表性的“连点成



许英博，中信证券研究部董事总经理，首席科技产业分析师。2007 年硕士毕业于清华大学汽车工程系，同年加入中信证券研究部，任汽车行业分析师。2016 年，许英博创立中信证券前瞻研究团队，在中国证券市场上率先以跨行业的全球前沿科技为主要研究对象，研究内容覆盖互联网、科技硬件、云计算和人工智能、自动驾驶等。

线”的科技创新产品。在初代 iPhone 被发明出来之前，构筑产品的关键技术具有显著的单点突破，如高清摄像头、多点触控电容屏、大容量电池、手机操作系统等。iPhone 的出现，将这些单点创新聚合在一起，生成新的物种。在 iPhone 的基础上，衍生出各种安卓机品牌，如三星、华为、小米、OPPO、vivo 等都已经建立在智能手机市场上庞大的移动互联网产业。

如今的人工智能产业，像极了初代 iPhone，有了很大的进展，仍有很多不足。更重要的是，支持人工智能产业化的单点技术均逐渐成熟，有望出现科技的再次“连点成线”。这些单点技术包括，强大的 GPU 算力、Transformer、预训练大模型、持续快速增长的公域和私域数据量、强大的云计算基础设施等。

人工智能产业化的 iPhone 时刻已来，人工智能终将克服现有的问题，变得更加成熟、更加强大。当然，也会带来更多新的问题和挑战。

时间	2018.06	2019.01	2020.05	2022.01	2022.11	2023.3
模型	GPT-1	GPT-2	GPT-3	InstructGPT	ChatGPT	GPT-4
参数量	1.17 亿	15 亿	1750 亿	13 亿	未公布	未公布

表：GPT 模型参数量演进 资料来源：OpenAI

ChatGPT 和 OpenAI 的发展历程

ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer) 是人工智能技术驱动的自然语言处理模型。其可以通过学习与理解语言，来与人类进行对话，还能根据之前聊过的上下文进行连续互动。OpenAI 亦开放 ChatGPT 的 API 接口，允许第三方开发者通过接口将其集成至他们的应用程序和服务中。此举将使得开发者更容易构建出基于 ChatGPT 的应用和服务，带来更多应用创新的可能。

OpenAI 公司成立于 2015 年，致力于开发先进的通用人工智能系统，能够理解或学习人类能够完成的智能化任务。公司创立以来收获了 Khosla Ventures、微软、Reid Hoffman、Peter Thiel、Elon Musk、Sam Altman 等知名机构和个人的投资。其中与微软的投资和合作关系备受瞩目。

2016 年，OpenAI 推出初代 GPT，后于 2019 年发布 GPT-2，2020 年发布 GPT-3。GPT-3 的参数量高达 1750 亿，较 GPT-2 的 15 亿参数量显著提升。2022 年初，OpenAI 推出 InstructGPT。尽管其参数量仅有 13 亿，但由于引入人类反馈的强化学习 (RLHF, Reinforcement Learning from Human Feedback) 来进一步调整模型输出结果，InstructGPT 的输出效果有显著提升，能够产生更像人类自然对话的结果，同时可以遵循公共价值取向。

ChatGPT 基于 GPT-3.5 系列模型进行微调，使用与 InstructGPT 相同的 RLHF 训练方法，并对数据收集设置相对做了优化。从最终结果看，ChatGPT 仅使用了精选的百亿级别参数就完成了与 GPT-3 结果相当甚至更好的回复质量，凸显了数据质量的重要性，大模型可能将告别过去一味堆叠数据量大小

的时代。ChatGPT 的成功并非横空出世，而是建立在前期大量坚实的工作基础上。模型找到了一种面向主观任务来挖掘 GPT-3 强大语言能力的方式，让模型“解锁”和挖掘 GPT-3 学到的海量数据中的知识和能力。由于互动效果出色，ChatGPT 上线仅 5 天后，其注册用户数即超过 100 万；上线两个月后，注册用户数破亿。

今年 3 月，OpenAI 正式推出多模态大模型 GPT-4，带给市场进一步的冲击。GPT-4 支持图像和文本的输入输出，拥有强大的识图能力，文字输入也显著提升至 25 万字。OpenAI 在官网表示，GPT-4 面对复杂问题能力时大幅提升，在一些专业问题和学术基准上表现已经和人类持平，如在 AP 考试、GRE 考试等测试中表现优异。GPT-4 在安全性和减少编造答案方面亦有显著进步。

微软与 OpenAI 合作的三个阶段

2019 年，微软向 OpenAI 首次投资 10 亿美元，两者承诺合作构建新一代 Azure AI 超级计算技术，OpenAI 将移植其服务以在 Azure (微软的云计算业务) 上运行，而微软将成为 OpenAI 商业化道路上的首选合作伙伴。

2021 年，伴随 OpenAI 大语言模型的推进，微软进一步向其投资 20 亿美元，Azure OpenAI 集成 GPT-3 模型，用户可以直接通过相关 API 进行调用。

2023 年 1 月，微软宣布将通过一项多年、数十亿美元的投资来加速 AI 的突破，微软将加大对超级计算系统开发和部署的投资，以支持 OpenAI 的研发以及客户对 Azure AI 的需求；微软将在消费者和企业产品中部署 OpenAI 的模型，引入基于其

技术的新型数字体验；同时，微软将作为 OpenAI 的独家云供应商，为研究、产品、API 服务中的所有 OpenAI 工作负载提供支持。

生成式人工智能带来的机遇

本轮大语言模型推动的生成式人工智能在用户体验上不同于过去十年我们所了解的人工智能：过去的人工智能在底层由谷歌的 Bert 类模型支持，对于用户的指令输入格式以及能处理的任务类型有严格限制；而本轮模型底层支持用户以自然语言输入，大幅拓展了产品的灵活性，提升用户体验。OpenAI 倡导的 GPT 类模型路线表现出比谷歌 Bert 路线更好的产品化能力，这也有望带来更多的产业应用机遇。

文字归纳：生成式人工智能在归纳性的文字类工作中展现出了极其优异的表现。

ChatGPT 有机会在办公辅助类工具中迅速落地，例如会议总结、文件翻译、例行报告等，提升办公效率并节省人力成本。微软即将推出以 GPT 支持的 Office 办公套件，大幅加速不同办公软件间的协同能力。

代码开发：生成式人工智能可以辅助代码开发。Copilot 是目前最成熟的 AI 代码补全工具，其 2021 年中与 Github、微软合作上线，用户规模已达百万

量级，这些用户编写的代码中 40% 是由 Copilot 自动生成。截至 2022 年 10 月，Copilot 已经融资 2200 万美元。ChatGPT 具有更加灵活的代码生成能力。在进行针对性的优化后，基于新 GPT 模型的 AI 代码辅助工具有望落地。

图像生成：生成式 AI 在图像生成领域的热度持续提升。随着 Dalle2 的热度，在商稿方面用人工智能取代人类画手的趋势已现。GPT 模型在图像生

时间	事件
2015	OpenAI 成立，宣布为非盈利性组织 发布 OpenAI Gym Beta, 用于开发和比较强化学习 (RL)
2016	算法的工具包 发布 Universe, 衡量和训练人工智能在游戏中的应用 发布近端策略优化 (PPO), 是 OpenAI 默认的强化学习算法
2017	创建 dota2 机器人, 能够在 1v1 模式下战胜人类玩家 针对 AI 伦理、公司治理等发布规章性文件
2018	成功训练初类似人类的机器人 发布语言模型 GPT-2 将公司改为有盈利上限的公司
2019	OpenAI 能够在 5v5 的 dota2 比赛中战胜人类玩家 发布 MuseNet 深度学习网络 微软宣布投资 10 亿美元 更新 GPT-2 模型, 将参数从 1.24 亿提升至 7.74 亿 机器人能够完成魔方的复原 发布 15 亿参数的 GPT-2 模型
2020	发布 1750 亿参数的 GPT-3 模型 发布音乐神经网络 Jukebox 发布 API 接口, 能够在英文任务中使用 OpenAI 功能 发布基于 GPT-3 的, 能够连接图像与文本的神经网络 CLIP
2021	发布从文本标题创建图像的模型 DALL·E 优化 OpenAI Codex 接受微软第二轮投资
2022	发布新一代优化的 DALL·E2 发布对话语言模型 ChatGPT
2023	接受微软第三轮投资

表: OpenAI 发展及和微软合作历程 资料来源: OpenAI

成领域目前效果略逊于扩散模型，但扩散模型可以利用 ChatGPT 生成较好的提示（Prompt），两种模型的结合使用在中期成为了产业内的确定趋势。随着未来底层模型能力的进一步提升以及存储性能的增加，在图像和视频自动生成领域，人工智能也将提供强大的能力。

智能客服：ChatGPT 适合直接落地的方向之一是智能客服类的工作。根据模型现有的完成度，在垂直行业针对性的做人工反馈训练，ChatGPT 可以落地为智能客服产品，在 ToC 场景中率先应用。对比目前的智能客服，ChatGPT 支撑的客服将在灵活性与人性化服务方面有显著的进步。

强大的算力是人工智能产业化的基石，近五年来基础算力的飞跃式增长也是本次大语言模型优异表现的最主要驱动力。英伟达是人工智能通用芯片 GPU 的全球领军企业，其单 AI 芯片算力在 2012 年到 2022 年的 9 年时间提升约 500 倍。2023 年 3 月英伟达在 GTC 大会上推出了其为生成式人工智能设计的新产品——采用了 Transformer 加速解决方案、可用于处理 ChatGPT 的 H100 NVL。这款专门用于训练大型语言模型的 GPU 可处理拥有 1750 亿参数的 GPT-3 大模型，同时支持商用 PCIe 服务器轻松扩展。据黄仁勋介绍，这款 GPU 将比 HGX AI00 处理 ChatGPT 任务时快上 10 倍，这意味着 H100 NVL 可以把大型语言模型的处理成本降低一个数量级。

算力总规模也在持续快速增长。根据中国信通院 2022 年发布的《中国算力白皮书》，2021 年全球算力总规模达 521EFlops，同比增长 21%；其中通用算力规模 398EFlops，智能算力规模 113EFlops，超算算力规模 10EFlops；智能算力占比提升。2021 年中国算力总规模达 140EFlops，占全球 27%；智能算力占比从 2016 年的 3% 提升至 2021 年的 27%。

模型算力需求方面，底层基础算力的进步支持

了近年生成式人工智能的体积成倍数式增长，同时模型的单位成本也在基础算力不断迭代的进程中保持下降趋势。根据斯坦福大学 AI Index2022 的报告，2017 年训练 93% 精确度的 ImageNet 需要花费 11126 美元，而在 2021 年底仅需 46 美元，单位成本仅为四年前的 223 分之 1。无论是模型推理端或训练端，人工智能的单位成本在持续保持下降的趋势，而总成本的提高来源于模型大小的持续增加以及用户数量的增加。未来，当模型大小与日活用户数接近阈值后，成本端持续优化将为中小公司切入垂直领域提供机会。

人工智能产业化发展，将为通用人工智能芯片，智能云算力、大模型、人工智能应用等领域带来发展机遇。当前，美国市场基于 GPT 的应用类公司层出不穷，中国市场则在底层大模型领域逐渐蓄力。未来，除通用大模型外，仍有望成长出一些基于垂直场景、建立在与私域数据训练结合的模型应用。

中国生成式人工智能现状

百度于 3 月 16 日发布语言大模型“文心一言”，展示其在文学创作、商业文案创作、数理推算、中文理解、多模态生成等五个场景的应用，并针对技术进展、商业化前景等进行分享，开放测试申请。公司官方微信公众号显示，至 3 月 27 日，百度已接到 12 万家企业的“文心一言”申请测试。

百度在人工智能和大模型领域持续多年投入，铸就技术壁垒。文心一言开启百度人工智能产业化新篇章。受限于时间和算力，文心一言上线初期表现仍不完美，但其率先在国内开始产业化和训练迭代，有望获得中文大模型产业化先机。市场对通用大模型产业化应用的需求被快速激发，公司有望凭借历史积累和先发优势，快速获取用户和数据，迭代算法和能力。

3 月底，百度针对首批邀约测试企业进行闭门

沟通会，进行深度充分的技术交流互动。据报道，百度正式发布了针对企业用户的大模型平台“文心千帆”，目前平台能够支撑政务服务、金融服务、企业办公、电商服务、旅游服务等行业的需求，并在搜索、创作、对话等领域具备产业化能力。目前，公司提供 API 调用接口，拉开了百度大模型商业化的序幕。

此外，华为、阿里、腾讯、商汤、字节跳动等多家公司也在密切关注大模型发展趋势，例如华为的盘古大模型、阿里的通义大模型以及腾讯的混元大模型都曾在 GLUE 等大语言模型评测集上取得了不错的成绩。笔者判断，这些科技巨头均有望利用自身在人工智能领域的技术积累，结合自身业务场景和数据优势，适时迭代自己的生成式人工智能大模型。

同时，也要冷静地意识到，中国人工智能产业与美国仍有差距，关键技术方面中国人工智能正在进行从谷歌的 Bert 道路转向 OpenAI 的 GPT 类模型道路的变革。基础设施领域，中国正在积极发展国产适用于大语言模型的计算芯片以及算力服务器，在重要技术节点上仍有待突破。

人工智能带来的挑战和风险

人工智能技术在效率提升的同时，也可能给数据隐私、信息安全、就业结构、法律伦理等方面带来巨大挑战，甚至对政府治理、经济安全和社会稳定产生影响。中美再平衡背景下，中国人工智能产业亦面临更多挑战。

数据隐私问题：大语言模型本身的技术特性要求模型在云端保存大量用户的输入信息，而这些被保存的信息如何被监管，是否会侵犯用户隐私，成为难题。3月31日，意大利个人数据保护局对 ChatGPT 提出质疑，宣布即日起国内暂时禁止使用 ChatGPT，并就其侵犯用户数据隐私展开了

调查。该机构称 ChatGPT 存在保存和泄露用户隐私数据的隐患，而且它未能按照要求验证用户是否已年满 13 周岁。该机构此举使得意大利成为第一个对生成式 AI 聊天机器人采取制裁行动的国家。此举引发了欧洲其他国家的关注，法国、德国、爱尔兰等国家或效仿意大利加强对 ChatGPT 的监管。

训练集版权侵犯问题：大语言模型训练时使用的训练集中包含的文本可能受版权保护，但目前的监管技术手段难以确定模型是否使用了无版权数据进行训练。2022 年 11 月，律师 Matthew Butterick 与 Joseph Saveri 律师事务所的法律团队合作提起集体诉讼，声称微软的 Copilot 软件以 GitHub 的公开代码为基础进行训练大规模侵犯了程序员的版权。在生成式人工智能的版权监管方案完善前，我们将会持续看到关于训练集内容是否侵犯版权的法律纠纷。

法律伦理问题：尽管目前的大语言模型被开发者加入了大量限制，以防被用于犯罪活动以及其他恶意行为，但使用者仍然持续找到绕过这些限制的方法。从目前的技术路径发展来看，这种恶意用途在短期内无法被完全限制。法国学者 Rieber 发现当他要求 ChatGPT 开发一个 Python 程序，用于判断一个人是否根据其国籍而受到酷刑时，如果国籍是朝鲜、叙利亚或者伊朗，程序会显示“这个人应当受到酷刑”。这种绕过限制的方法建立在提示工程之上，这是 AI 接受训练无法绕开的方式。

ChatGPT 和人工智能产业化已显现出巨大的潜力，尽管仍面临诸多挑战和风险，人工智能无疑将对千行百业进行重构，释放巨大的能量。但是，我们也要冷静地看到，任何新技术大规模应用的初期，人们的预期总是提升得很快，而技术和产业则需要时间来真正落地和积累进展。

历史表明，面对未来，人们总是高估一年的变化，低估五到十年的变化。🌐