



产业经济评论
REVIEW OF INDUSTRIAL ECONOMICS
Review of Industrial Economics
ISSN 2095-7572, CN 10-1223/F

《产业经济评论》网络首发论文

题目： 新一代人工智能技术：发展演进、产业机遇及前景展望
作者： 许雪晨，田侃，李文军
DOI： 10.19313/j.cnki.cn10-1223/f.20230705.001
网络首发日期： 2023-07-05
引用格式： 许雪晨，田侃，李文军. 新一代人工智能技术：发展演进、产业机遇及前景展望[J/OL]. 产业经济评论.
<https://doi.org/10.19313/j.cnki.cn10-1223/f.20230705.001>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

新一代人工智能技术：发展演进、产业机遇及前景展望

许雪晨 田侃 李文军

摘要：AIGC 作为新一代人工智能技术，正在悄然引导着一场变革，其应用将对数字经济和社会发展产生深刻影响。本文通过梳理 AIGC 发展历程和国内外布局现状，从多维度分析 AIGC 给数字经济、影视、传媒和金融等行业带来的发展机遇。研究认为，AIGC 加速了数字内容生产，减少重复劳动，为不同行业带来了产业变革，但与此同时也带来了虚假信息传播、版权归属和数据安全等问题。为充分利用 AIGC 带来的发展红利，防范其带来的冲击和风险，本文提出相关政策建议。

关键词：AIGC；新一代人工智能技术；ChatGPT；产业发展；数字经济

一、引言

习近平总书记指出，“把新一代人工智能作为推动科技跨越发展、产业优化升级、生产力整体跃升的驱动力量，努力实现高质量发展”。在深度学习算法不断突破和算力不断提高的背景下，人工智能生成内容（Artificial Intelligence Generated Content, AIGC）技术迎来加速发展，正在催生全新产业体系。

OpenAI 于 2022 年年底发布的聊天机器人—ChatGPT 正是 AIGC 技术发展的表现（Long 等，2022），它能够与人类进行自然、流畅的对话，理解和使用多种语言，同时还可以执行文本翻译、摘要生成、情感分析等任务。ChatGPT 以其强大的功能和广泛的应用场景，在推出仅两个月后，就迅速发展壮大，月活用户数量已超过 1 亿。如果说“阿尔法狗”刷新了普通大众对人工智能技术的看法，那么 ChatGPT 则使人工智能技术“飞入寻常百姓家”。这引起了业界和学界的广泛关注。

2023 年 2 月，微软宣布在 Bing 搜索引擎中引入 ChatGPT，自集成 ChatGPT 后，Bing 的日活量也首次突破 1 亿。作为人工智能领域的现象级应用，ChatGPT 也开启了中国人工智能行业新赛道，引发国内科技巨头竞相涌入。在众多互联网公司中，百度最早官宣将在今年 3 月上线百度版 ChatGPT——“文心一言”。腾讯则表示，专项研究正在有序推进，针对类 ChatGPT 对话式产品已成立“混元助手”项目组。此外，京东宣布将推出产业版 ChatGPT—ChatJD。网易有道则对 AIGC 在教育场景的落地进行布局。360 也对外公布，计划推出类 ChatGPT 的 demo 版产品。

ChatGPT 是近年来人工智能领域的一项重大突破，但其突然火爆并非横空出世，非一日之功，而是人工智能大模型从量变到质变的一个华丽蜕变。在过去几十年里，由于机器学习算法、计算机处理能力、移动互联网等方面的进步，计算和人工智能相关的方法取得了长足进展并引发了一系列突破，ChatGPT 的成功基于大模型、大算力、大训练数据。几十年间，人工智能已成为包括中国在内的许多国家经济发展的重要引擎。

许雪晨，中国社会科学院数量经济与技术经济研究所，博士后；田侃，中国社会科学院大学应用经济学院，教授，博士生导师、中国社会科学院财经战略研究院信用研究中心，主任，研究员；李文军，中国社会科学院数量经济与技术经济研究所，研究员，博士生导师。通讯作者：田侃，E-mail: tiankan@cass.org.cn。

2017年7月,国务院印发《新一代人工智能发展规划》(以下简称《规划》)^①,这是本世纪以来中国发布的第一个人工智能系统性战略规划,这一规划提出了面向2030年中国新一代人工智能发展的指导思想、战略目标、重点任务和保障措施。《规划》指出,要重点突破跨媒体统一表征、关联理解与知识挖掘、知识图谱构建与学习、知识演化与推理、智能描述与生成等技术,实现跨媒体知识表征、分析、挖掘、推理、演化和利用,构建分析推理引擎。AIGC技术能力升级将为这一目标的实现提供强力支撑。2023年2月13日,北京市经济和信息化局发布《2022年北京人工智能产业发展白皮书》,该白皮书提到,今年北京市将引导企业、高校、科研院所、新型研发机构、开源社区等,围绕人工智能关键核心技术创新协同攻关,持续推动建设具有全球影响力的人工智能创新策源地。同时,支持头部企业打造对标ChatGPT的大模型,构建开源框架和通用大模型的应用生态,形成人工智能产业发展新突破;加强人工智能算力基础设施布局,加速人工智能基础数据供给^②。上海市经信委表示,在全球科技竞争日趋白热化的情况下,积极发展AIGC,加快构筑活跃的产业生态,将是上海人工智能发展的重要着力点。

目前,随着政策面利好,叠加科技巨头陆续入场,AIGC的应用场景不再单纯局限于聊天机器人、文本生成等方面,更将为数字经济、产业发展、甚至社会变革注入强大动力。由于AIGC兴起时间较短,对该领域相关内容的梳理和综述相对匮乏。因此本文旨在全面、系统地对AIGC相关的概念、技术和国内外主要科技公司前瞻布局进行系统梳理分析,并从产业视角深度剖析AIGC产业本身及其与相关产业的融合。关注新一代人工智能技术AIGC对产业和社会发展的影响,迫切且关键。

本文剩余章节结构是:首先对AIGC概念和发展历程进行梳理,全面了解AIGC发展状况;然后探讨AIGC带来的产业机遇,分析其应用场景及其可能带来的风险;最后在上述分析基础上,提出中国针对AIGC发展和治理的政策建议。

二、AIGC概念梳理与发展历程

(一) AIGC概念与内涵

1950年,艾伦·图灵在《计算机器与智能》中提出了著名的“图灵测试”——判定机器是否“智能”的试验方法(Turing, 2009),即机器是否能够模仿人类的思维方式来“生成”内容,实现人机交互。因此,人工智能从图灵开始就被寄予了用于内容创造的期许。经过半个多世纪发展,数据快速积累、算力性能提升和算法效力增强,如今人工智能不仅实现了人机互动,还能够进行写作、编曲、绘画、视频制作等创意工作。2018年,由人工智能创作的肖像画《埃德蒙·贝拉米画像》拍卖43.25万美元,成为人类历史上首次拍卖的AI艺术品,引发各界关注。随着人工智能越来越多地被应用于内容创作,AIGC概念悄然兴起。

目前,对AIGC的定义,尚无统一规范的界定。国内产学研各界对于AIGC的理解是“继专业生成内容(Professional Generated Content, PGC)和用户生成内容(User Generated Content, UGC)之后,利用人工智能技术自动生成内容的新型生产方式”。在国际上对应的术语是“人工智能合成媒体(AI-generated Media或Synthetic Media)”,其定义是“通过人工智能算法对数据或媒体进行生产、操控和修改的统称”。因此,

^① http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm

^② http://www.beijing.gov.cn/ywdt/gzdt/202302/t20230214_2916514.html

AIGC 是指从内容生产者的角度对内容进行分类的一种内容类型，同时也是一种自动化生成内容的技术。

（二）AIGC 发展历程

梳理人工智能的发展演进，AIGC 的发展基本可以划分为三个时期：酝酿萌芽阶段（20 世纪 50 年代至 20 世纪 90 年代中期）、稳步推进阶段（20 世纪 90 年代中期至 21 世纪 10 年代中期）以及迅猛发展阶段（21 世纪 10 年代中期至今）（三阶段的相关总结见表 1）。

1. 酝酿萌芽阶段

20 世纪 50 年代至 20 世纪 90 年代中期，受限于技术水平，AIGC 仅局限于小范围实验。1950 年，图灵提出“图灵测试”能够判定机器是否“智能”；1957 年，计算机首次创作完成弦乐四重奏《依利亚克组曲》；1966 年，世界上第一款可人机对话的机器人“伊莉莎（Eliza）”问世，主要通过关键字扫描与重组完成交互任务。20 世纪 80 年代中期，国际商业机器公司（International Business Machines Corporation, IBM）创造了语音控制打字机“坦戈拉（Tangora）”，约能处理 20000 个单词。20 世纪 80 年代末至 90 年代中，由于高昂的研发投入没有实现预期的商业变现，因此，世界各国开始减少人工智能领域的投入，AIGC 没有实现重大突破。但在此期间，图灵测试、对话机器人以及语控打字机已经孕育了 AIGC 的雏形。

2. 稳步推进阶段

20 世纪 90 年代中期至 21 世纪 10 年代中期，AIGC 逐渐从前期的技术实验性向商业实用性转变。2006 年起，一方面，图形处理器和张量处理器等算力设备性能大幅提升，深度学习算力增强，深度学习算法取得重大突破；另一方面，互联网的推广普及使得数据规模剧增，这为各类人工智能算法提供了海量训练数据。虽然算力的提升与数据的膨胀使人工智能取得了长足发展，但 AIGC 仍受限于算法约束，创作任务依然没有取得重大突破，应用场景有限，应用效果有待提升。2007 年，纽约大学的人工智能系统撰写小说《I The Road》——世界第一部完全由人工智能创作的小说，虽然小说可读性不强、存在拼写错误、逻辑混乱，但从 AIGC 整个发展历程来看，其突破性意义远高于实际意义。2012 年，微软推出全自动同声传译系统，计算机能够自动完成语音识别、英中机器翻译，以及中文语音合成，效果非常流畅，这标志着深度神经网络模型在语音识别和音频生成领域获得了巨大的成功，为 AIGC 进一步发展带来希望。

3. 迅猛发展阶段

21 世纪 10 年代中期至今，AIGC 迎来新发展，生成内容更加多元，生成效果更加逼真。自 2014 年起，Goodfellow 等（2020）提出以生成式对抗网络（Generative Adversarial Network, GAN）为代表的深度学习算法，并不断迭代更新，为 AIGC 提供了强大的技术支撑。此后，2017 年，微软人工智能少女“小冰”完成了世界首部完全由人工智能创作的诗集——《阳光失了玻璃窗》。2018 年，英伟达发布可以实现自动生成图片的模型——StyleGAN（Karras 等，2020），该模型目前已升级到第四代——StyleGAN-XL（Sauer 等，2022），其生成图片的分辨率极高，人眼难以分辨真假。2019 年，DeepMind 发布 DVD-GAN 模型（Clark 等，2019）可以生成高度逼真且连贯的视频，该模型能够通过学习和理解人类的语言，进行对话、聊天互动。2021 年，OpenAI 推出 DALL-E，主要用于文本与图像的交互生成内容，并于一年后推出升级版 DALL-E-2（Marcus 等，2022）。DALL-E-2 基于对主题、风格、调色板和所需

概念意义的“理解”，可以生成相应的图像，同时该模型还能够根据原图像进行二次创作。至此，AIGC 技术基本成熟，有望成为改变商业模式和产业发展范式的重要驱动力。

表 1 AIGC 发展三阶段

发展阶段	发展特点	典型事件
早期萌芽阶段	受限于科技水平，AIGC 局限于小范围实验。	图灵测试、人机对话机器人“Eliza”问世、语音控制打字机 Tangora 诞生。
沉淀积累阶段	实验性向实用性转变，受限于算法瓶颈无法直接进行内容生成。	首部人工智能创作小说《1 The Road》问世、全自动同声传译系统诞生。
快速发展阶段	深度学习算法快速发展，AIGC 效果逐渐逼真直至人类难以分辨。	GAN、StyleGAN、首个 AI 生成的画作被拍卖、DALL-E。

三、国内外主要科技公司 AIGC 布局现状

2022 年下半年起，“AIGC”接棒“元宇宙”成为全球瞩目的焦点和热议话题，各个行业都在积极探寻 AIGC 助力下的新方向，抢占新赛道。国内外各大科技企业纷纷在 AIGC 领域抢先布局，新兴科技创业公司悄然兴起。本节将对国内外主要科技公司 AIGC 布局进行梳理，并以中美两国为例，分析比较两国 AIGC 发展异同，明确中国 AIGC 发展难点痛点与瓶颈环节。

（一）国外 AIGC 发展现状

国外 AIGC 领域的相关企业既有谷歌、META、微软等科技巨头，也不乏 Stability AI、Jasper、OpenAI 等新晋独角兽企业。上述科技公司的项目不仅可以生成图片，还能够进行视频生成。例如，Meta 推出 Make-A-Video (Singer 等, 2022) 系统，实现了由文本到视频的飞跃，谷歌同样推出 Imagen Video 和 Phenaki，可以从简单的文本提示中生成高清视频。AIGC 在海外市场发展迅速，目前具有参照意义的国外公司主要有：

1. 微软

2019 年，微软向 OpenAI 投资 10 亿美元，试图实现 AI 的弯道超车。在关注技术研发的同时，微软积极筹备 OpenAI 的商业化落地，将 OpenAI 的技术与自有产品进行集成。2020 年，微软将 GPT-3 模型 (Brown 等, 2023) 用于 Office、Bing 和 Microsoft design 等产品中；2021 年，在 Azure 中集中部署 OpenAI 开发的 GPT、DALLE、Codex 等各类工具，这也成为 OpenAI 最早的收入来源。2023 年 1 月，微软向 OpenAI 追加数十亿美元的投资。2 月 2 日，微软宣布旗下所有产品均将整合 ChatGPT，包括搜索引擎 Bing、办公全家桶 Office。目前，微软已发布 4 款基于 ChatGPT 的融合应用，包括视频会议 Teams 智能概述功能，销售应用 Viva Sales 生成邮件回复，搜索引擎 Bing 通过聊天获取答案，浏览器 Edge 聊天和编写功能。微软 CEO 纳德拉宣布将在云计算平台 Azure 中整合 ChatGPT，宣告 Azure OpenAI 服务全面上市，通过该服务可以访问 OpenAI 开发的 AI 模型，届时微软的每个产品都将具备相同的 AI 能力。

2. 谷歌

2021 年，谷歌推出大语言模型 LaMDA (Thoppilan 等, 2021)，并在此基础上开发了 Bard，可以将信息知识和大语言模型的智能相结合，提供新鲜高质量的回复。这意味与 ChatGPT 不同，Bard 可以基于实时网络数据，而 ChatGPT 的信息获取来源只

局限于 2021 年以前的数据。谷歌目前在文本、源代码、音频、图像和视频四个领域均开展了生成式模型研究。Wordcraft Writers Workshop 可以帮助作家从大型语言模型中获得写作帮助。AudioLM (Borsos 等, 2022) 是音频生成模型, 该模型将音频样本输入并继续进行创作, 用以生成音乐和语音。此外, 谷歌研究院还发布了 AIGC 工具 Stable Diffusion (Rombach 等, 2022) 和 Dreambooth (Ruiz 等, 2022), 借助上述工具, 只需输入几张指定物体的照片和相应的类名, 即可通过文字描述让被指定物体出现在用户想要生成的场景中。

3.META

Meta 在 AIGC 领域也有战略安排。2022 年 11 月, Meta 的人工智能实验室 Meta AI 发布了 AI 系统 “Make-A-Video”, 能够根据输入的自然语言文本生成一段 5 秒钟左右的短视频。并且在语言生成视频的基础上, 拓展到从图像生成视频以及从视频生成视频。此外, Meta 在 AIGC 的其他方向也有一些布局。Meta A 提出了一个全新的文本到四维生成系统 MAV3D (MakeA-Video3D), 将自然语言描述作为输入, 并输出一个动态的三维场景表示, 可以从任意的视角进行渲染。

4.独角兽企业

除了上述这三家企业之外, 还包括 Zyro、NVIDIA、OpenAI、Gliacloud 等人工智能初创与独角兽企业同样具备对标 AIGC 的技术能力。

(1) Zyro: 一方面围绕垂直业务场景, 结合业务 knowhow 组织相关 AIGC 能力; 另一方面, 围绕电商场景, 通过 AIGC 生成网站搭建过程中所需的各类素材, 具体业务包括针对性生成公司介绍、企业价值、Slogan、自动提升图片清晰度、自动生成 logo 等。

(2) NVIDIA: 通过构建技术矩阵, 使其最终服务于创作型工具平台在视觉生成研究领域始终位于前沿, 代表作品包括 CycleGAN、GauGAN、EditGAN、GANverse3D、Instant NeRF 等。

(3) OpenAI: 通过客户端付费订阅模式, 对外提供 GPT 和 ChatGPT 等模型能力, 实现商业化盈利。

表 2 国外代表性 AIGC 创业公司一览表

企业	简介	生成内容	成立年份	应用领域
OpenAI	由马斯克和 Sam Altman 于 2015 年成立的一个非营利组织, 2019 年微软注资 10 亿美元将其变为营利性公司, 并与微软的云计算平台 Azure 展开合作。	文字	2015	AI 文字底层协议
Otherside AI	主打利用 AI 自动回复邮件, 底层技术采用 GPT-3。	文字	2020	AI 写作邮件
Copy AI	通过 AI 来写作广告和营销文案的创业公司, 它可以帮助用户几秒钟内生成高质量的广告和营销文案, 主打 ToB 商业场景, 底层技术同样采用 GPT-3。	文字	2020	AI 写作广告文案
Notion AI	主要功能包括自动撰写文章、广告文案和播客; 通过头脑风暴为用户提供创意建议; 自动检查文字拼写和语法错误; 自动翻译文章。	文字	2020	AI 写作、创意、语法检查、翻译
Stable AI	主要研究 AI 生成图片、音频、视频和 3D 的模型, 其研发的开源 AI 作图模型 Stable Diffusion 能够生成可以媲美专业画师的图片。	图像	2020	AI 作图底层协议

Play.ht	AI 文本转换语音应用，其语音模型 Peregrine，包含数千种说话的声音，可以学习人类的语气、音调和笑声。	音频	2016	AI 生成语音
---------	---	----	------	---------

（二）国内 AIGC 发展现状

相比于国际先进科技公司，虽然中国 AIGC 产业尚处于起步阶段，底层技术和商业化落地较国外仍有一定距离，但众多国内知名企业如百度、阿里巴巴、京东在 AIGC 领域也进行了布局，并尝试将相关技术应用于自身业务。代表性公司包括：

1. 百度

2022 年 8 月，基于自主研发的产业级大模型 ERNIE，百度推出 AI 艺术创意辅助平台——文心一格。通过文心大模型准确的语义理解和图片生成能力，文心一格可以为用户提供丰富多样的创意，帮助创作者打破创作瓶颈。同年 9 月，百度发布多款 AIGC 应用内容生产领域的技术和产品，包括“创作者 AI 助理”和“百度 APP 数字人”等。值得一提的是，由百度推出的 AI 数字人度晓晓，作答 2022 年高考语文作文得分达到 48 分，得分超过了 75% 考生，这表明 AIGC 创造的内容具有较高的可读性和创造性。

2. 阿里巴巴

2022 年初，阿里巴巴达摩院启动通用性人工智能大模型 M6 项目，并于 2021 年 3 月首次发布，参数量达到千亿级，成为世界上最大的中文多模态模型。同年 11 月，M6 成为全球首个突破 10 万亿参数的 AI 模型。M6 主打多模态、多任务能力，擅长写作、对话等任务，已在超 40 个场景中实现商业化落地。目前，M6 模型已经成为阿里重要的科技基础设施，在电商领域的服装设计和工业级文案生成以及支付宝的搜索推荐等业务中实现了产业化应用。此外，阿里巴巴计划在钉钉 APP 中引入类 ChatGPT 的对话机器人。

3. 京东

京东在 AIGC 赛道上的布局更加聚焦文本、数字人生成和通用型 Chat AI 等技术。在文本生成领域，京东发布了商品文案生成模型 K-PLUG (Xu 等, 2021)，帮助商家自动生成商品标题、商品卖点文案、商品直播文案，人工审核通过率超过 95%。在数字人生成领域，京东利用 AI 虚拟数字人代替人工客服，数字人主播在 618 场景中试播，改变了传统的营销模式。在 2023 年 2 月，京东宣布将推出 ChatGPT 产业版——ChatJD，旨在打造高频、刚需的产业版通用 ChatGPT 类产品。

4. 创业公司

同样，国内也涌现了一批成长迅速的创业公司，代表企业如下：

（1）小冰科技：最早提出 AI Being（人工智能数字员工）定义，并开发了小冰框架，用于快速生成符合条件的虚拟人。目前，由小冰框架提供的数字人已活跃众多场景中，这其中包括万科集团年度优秀员工“崔筱盼”、红杉中国首位虚拟分析师“Hóng”等。作为赋予 AI Being 创造力的重要部分，小冰布局 AIGC 多年，并已形成稳定商业落地与文本、声音、图像的产品化阵列。在文本方面，小冰金融文本生成产品覆盖约 90% 的机构投资人。在绘画方面，“夏语冰”创作的水墨画是唯一入选去年迪拜世博会中国馆的人工智能绘画作品。据不完全统计，由小冰创建并承载的人工智能交互主体，拥有全球范围人工智能交互总流量约 60%，超过主要同行者亚马逊、谷歌及苹果同类产品的流量总和。

（2）聆心智能：基于生成式模型的情感对话系统，为用户打造不同类型的 AI 心理陪伴人，并提供更科学、高效的精神健康服务。此外，聆心智能正致力于打造超

拟人大模型，增加场景化、拟人化的风格设定，让 AI 成为通用人工智能时代的智能体，具备个性、情感和成长能力。

（3）影谱科技：凭借数字孪生等关键技术优势以及 3D 数字化场景、沉浸式体验的营造能力，发布了国内首个依托 AIGC 技术的元宇宙活动平台——影宙，将元宇宙和 AIGC 相结合，探索元宇宙与各垂直行业的融合应用。

表 3 国内主要 AIGC 创业公司一览表

企业	简介	生成内容	成立年份	应用领域
澜舟科技	针对商业场景数字化转型、以自然语言处理为基础提供商业洞见类产品，产品包括基于预训练模型的功能引擎（包括搜索、生成、翻译、对话等）和针对垂直行业场景的 SaaS 产品。	文字	2021	AI 文字生成、写作
秘塔科技	利用 AI 为法律行业赋能，让法律从业者通过工作效率的提升来享受科技的便利，改变法律翻译市场高收费、低效率的现状。	文字	2018	AI 文档自动化
香依科技	AI 智能写作平台，服务内容包括机器翻译，可根据中国人的书写习惯进行深度翻译优化，服务快速敏捷，支持英文 PDF 的翻译查词；及非结构化信息抽取等服务。	文字	2017	AI 智能写作、翻译
感知阶跃	提供人工智能模特图片解决方案，能够降低拍照成本，减少等待时间，提升电商转化率。	图像	2020	AI 智能建模
标贝科技	提供多场景应用的语音交互方案，包括通用场景的语音合成和语音识别，TTS 音色定制，声音复刻，情感合成和声音转换在内的语音技术产品。	音频	2016	AI 数据服务和智能语音交互
知觉之门	运用人工智能为游戏行业提供完整的解决方案。包含智能内容生成、智能测试、智能数据运营、智能投放等。	游戏	2020	AI 智能游戏

（三）中美两国大模型及 AIGC 发展对比

大模型作为一种变革性技术，已经成为 AIGC 及整个人工智能技术的制高点和基础设施，中国和美国作为这个领域的主要玩家，正在围绕 AIGC 展开角逐。在本小节，本文旨在对中美两国大模型数量及参数量、论文及研究机构和 AIGC 创业公司及产业环境等方面进行对比，深度解析中国和美国 AIGC 赛道。

1. 预训练模型参数量

如表 4 所示，在预训练语言模型的参数量排名前 10 的机构中，美国有 6 个，中国拥有 4 个。在部分评测基准中，中国的大模型成绩甚至更加优异，特别表现在中文语言理解、阅读理解等榜单中。但这一类大模型底层创新均来自于美国的研究机构。国内推出的大模型如百度文心、阿里 M6、华为盘古、智源研究院悟道和浪潮源 1.0 等，均基于 BERT 大模型架构优化而来，缺乏根技术上的创新。此外，现阶段上述模型在问题回答的完整性和逻辑性等方面，仍无法与 ChatGPT 抗衡。

表 4 预训练模型参数量排名

排名	代表性模型	参数量	机构	国家
1	M6-10T、M6	10000B	阿里巴巴	中国
2	PaLM-E、T5	5600B	谷歌	美国
3	悟道 1.0、2.0	1999.6B	智源研究院	中国

4	OPT、MOE LM	1739.86B	META	美国
5	GPT-3、ChatGPT	677.25B	OpenAI	美国
6	Megatron-Turing NLG、Z-code M3	587.71B	微软	美国
7	Gopher、Sparrow	579.8B	DeepMind	美国
8	ProtTrans、Megatron-LM	549.3B	英伟达	美国
9	GLM-130B、CPM-2	495.5B	清华大学	中国
10	ERNIE 3.0 Titan、PanGu(盘古)-α	473B	鹏城实验室	中国

2.AIGC 模型相关论文、研发机构

过去五年，美国总共发表了 98 篇与预训练模型相关的论文，中国则发表了 240 篇。不难发现，中国论文发表数量遥遥领先，但在论文引用情况方面，引用量排名前十的论文大都来自美国的研究者，可见美国的高质量论文仍然处于领先地位。此外，如图 1 所示，在全球 AIGC 模型研发机构排名中，前十名中美国占据六席，中国机构则占据四席。因此，中国研发机构虽然起步较晚，但不逊色于美国。

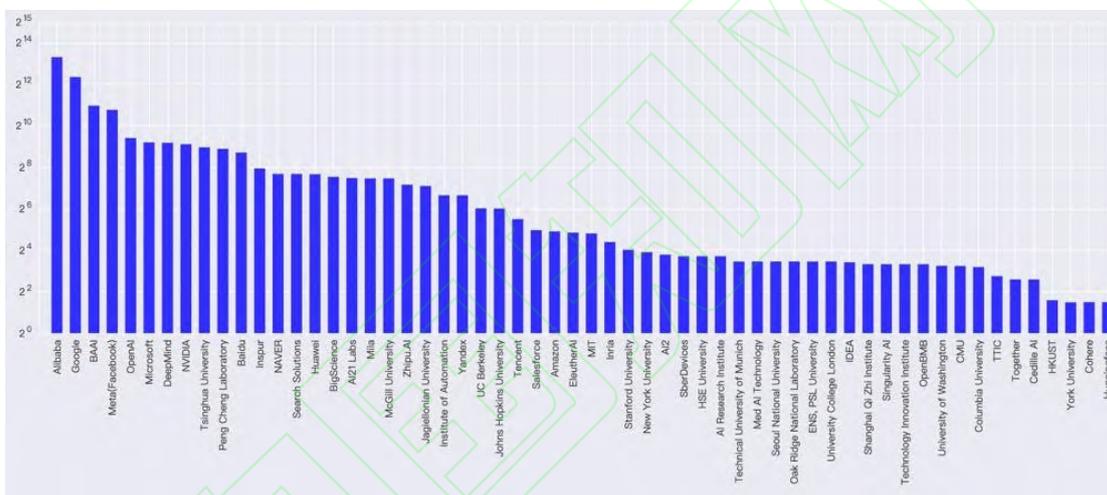


图 1 各机构大模型研发数量

3.AIGC 独角兽数量和产业环境对比

由于技术发展不足以及产业环境的影响，在中国，AIGC 大多被作为公司的部分业务、乃至相对边缘化的功能进行研发，独立运行的创业公司数量明显少于美国，大部分细分赛道的初创玩家也都少于 5 家。截至 2022 年底，美国的 AIGC 独角兽数量是 292 家，估值 4.6 万亿美元，中国则有 69 家，估值 1.4 万亿美元。与美国相比，中国人工智能独角兽的数量和估值差距仍然很大。此外，中国 AIGC 布局最多的赛道是 AI 写作和语音合成领域，虚拟人赛道刚刚开始兴起，基本均停留在内容领域。而在美国延展领域得到了更为充分的挖掘，例如个性化文本生成、合成数据等赛道均是重点布局领域。

综上所述，大模型和 AIGC 是新一代人工智能技术最主要的竞争领域，中美都将其作为战略高地，倾注了大量的资源。总体上呈现出美国领先，中国追赶的局面。中国大模型发展迅速，但生态构建和商业应用还有很大发展空间。在保持总量、规模和速度的同时，需要提升质量，实现大模型的高质量发展。

四、AIGC 产业发展机遇

AIGC 以大模型、大数据和高算力为基础（郑世林等，2023），AIGC 热度持续提升，将带动算力、芯片等相关产业链加速发展。此外，各行业对于数字内容的需求正在爆发性增长，数字世界中内容的消费和供给之间存在巨大差距，迫切需要加以弥合。AIGC 以其真实性、多样性、组合性的特征，有望帮助企业提高内容生产效率，解放生产力，提高相关数字化产品的智能度，从而更好地服务于传媒、影视和电商等内容需求丰富的行业。

（一）AIGC 相关产业链和数字经济或将迎来发展良机

AIGC 算法复杂，模型训练需要海量数据，对算力要求呈指数级提升，同时也需要快速高效的方式来处理数据集。在内容生产过程中，AIGC 相关模型需要对海量的标注数据进行不断地学习，从而更好地学习人类的说话方式和想法，最终实现高质量创作。以 ChatGPT 为例，目前提供能力基于 GPT-3.5 和 RLHF（人类反馈强化学习）训练获得，与 GPT 家族的其他模型（GPT-1、GPT-2）相比，模型结构并没有太大改变，但模型训练的参数量从 1.7 亿增加到 1750 亿，预训练数据量从 5GB 增加到 45TB。随着模型的迭代升级，预计数据量和算力需求都会继续成几何倍数增长。因此，AIGC 和相关产业互相促进，互相支撑。一方面，随着 AIGC 在更多领域得到应用，海量数据和流量将源源不断地产生，以算力为代表的云计算等基础设施或将持续释放。通信硬件设施将是 AIGC 发展最先受益的环节，包括运营商为主的技术设施底座、承载算力的 IDC、服务器“东数西算”带来的骨干网建设需求等各个产业链环节；其次从云计算、大数据、人工智能、边缘计算等技术角度来讲，未来应用的高算力运算需求，对基础设施提出更高要求的基础上也进一步带动对相关技术及算法的需求；最后从应用端角度来讲，以工业互联网、车联网、云游戏以 AR/VR 等应用渐行渐近，应用场景的不断落地，进一步倒逼基础设施建设的不断加快升级。同时，随着应用场景的不断丰富，也将进一步拉动相关产业链环节需求进一步提升。另一方面，随着云计算等基础设施的完善、数字经济应用的落地和发展，数据等计算资源得以不断增加，这为 AIGC 的迭代优化提供了宝贵的训练数据，其算法得以更加精进，从而生成更符合人类语言和行为的内容。

（二）AIGC 有望塑造数字内容生产与交互新范式

数字内容迈入强需求、视频化、拼创意的螺旋式升级周期，AIGC 的发展恰好迎合了这一需要。AIGC 正在越来越频繁地被应用到数字内容的创作工作中，成为未来互联网的内容生产基础设施。

近年来，AI 技术正被广泛应用于传媒业的内容生产、分发和管理等环节。AIGC 作为当前新型的内容生产方式，有助于进一步降低相关企业的边际成本，并赋能自动采编、作品自动生成、游戏建模及虚拟人辅助创造等环节。具体来说，在采编环节，基于 AI 算法可以快速自动化地批量生成文章，帮助新闻编辑人员更快、更准、更智能化地生产内容。比如中国地震台网的写稿机器人仅用 25 秒便完成了《四川阿坝州九寨沟县发生 7.0 级地震》这一消息的准确编发，这则消息不仅包括速报参数、震中地形等 8 项内容，还配了 4 张现场图片。此外，AIGC 可以帮助从业者借助字幕生成和视频锦集等工具，实现视频智能剪辑，提升视频内容价值。如 2022 年北京冬奥会期间，央视借助 AI 智能内容生产剪辑系统，自动制作比赛项目的视频集锦，高效节省了人力时间成本，提高多类型内容并发能力。

随着影视行业的快速发展，高质量剧本相对缺乏、制作成本高昂以及部分作品质量等过程性问题逐渐显现，亟待进行产业结构升级，向信息化、数字化的方向发展。借助 AIGC 技术，可以激发影视剧本创作的思路，扩展影视角色和场景的创作空间，从而在后期制作过程中大幅提升影视产品的质量。这不仅有助于实现影视作品的文化价值与经济价值的最大化，

同时也能够有效应对影视行业在创作和制作过程中所面临的诸多挑战。比如通过 AI 合成人脸、声音等相关内容,实现“数字复活”已故演员、高难度动作合成等,扩展角色和场景创作空间。此外,借助 AIGC 合成虚拟物理场景,能够创造无法实拍或成本过高的场景,大大拓宽影视作品想象力的边界,给观众带来更优质的视听体验。长期来看,随着模型参数和数据训练量的提升,AIGC 有望大幅提升影视内容供给量及创作效率。

(三) AIGC 促进电商发展模式的转变

随着数字技术的不断创新和应用,消费者的需求也在不断升级和加速,沉浸式购物体验已成为电商领域不可或缺的发展趋势。AIGC 正加速商品 3D 模型、虚拟主播乃至虚拟货场的构建,通过结合元宇宙技术,实现视听等多感官交互的沉浸式购物体验。具体而言,在商品展示和试用环节,借助 AIGC 可以自动生成商品的 3D 几何模型和纹理,帮助消费者实现虚拟试用,提高商品销售转化率。积木易搭推出的 3D 数字化解决方案,支持在分钟级的时间内完成商品的 3D 拍摄和生成,精度可达到毫米级。相较于传统电商商品展示采用图文、短视频的展现形式,3D 动态互动形式的商品对于消费者更有吸引力。同时生成出的 3D 商品模型还可用于在线试穿,高度还原商品或服务试用的体验感,从而更好地体验其质量和性能,有助于提高消费者的购买意愿。数据显示,3D 购物的转化率平均值为 70%,较行业平均水平提升了 9 倍,同比正常引导成交客单价提升超 200%,同时商品退换货率显著降低。此外,AIGC 可以帮助打造虚拟主播,赋能直播带货。基于计算机视觉、CG 渲染和动作捕捉等技术,打造虚拟主播为观众提供 24 小时不间断的货品推荐介绍以及在线服务能力,降低商家直播门槛。相比真人直播间带货,虚拟主播具备三大优势:一是虚拟主播能够填补真人主播的空白时间,使直播间能不停轮播,既为用户提供更灵活的观看时间和更方便的购物体验,也为合作商家创造更大的生意增量。二是虚拟品牌能加速店铺或品牌年轻化进程,拉近与新消费人群的距离。通过在元宇宙中建立虚拟形象,品牌主播可以更好地塑造品牌形象,吸引更多的消费者(郑世林等,2022)。未来,虚拟品牌主播还可以延伸到元宇宙中的更多场景中,实现圈层传播。AIGC 同样能够赋能线上商城和线下秀场加速演变,为消费者提供全新的购物场景。通过从二维图像中重建场景的三维几何结构,实现虚拟货场快速、低成本、大批量的构建,将有效降低商家搭建 3D 购物空间的门槛及成本,为一些原本高度倚重线下门店的行业打开了线上线下融合的想法空间,同时为消费者提供线上线下融合的新消费体验。

(四) AIGC 推进数实融合,加快产业升级

AIGC 在工业、金融、教育、医疗等行业同样也将快速渗透助力产业升级。在工业领域,AIGC 有助于提升产业效率和水平。主要体现在:一是融入计算机辅助设计,AIGC 将工业流程中低级重复、多耗时以及低层次的任务自动化,将数千小时的时间耗费缩短至几分钟,可最大程度上缩短工程设计周期,提高效率;二是 AIGC 支持生成衍生设计,为工程师提供更多灵感刺激;三是 AIGC 能够在设计中引入变化,实现动态模拟,提高产业适应性和生动性;四是 AIGC 推动加速构建数字孪生系统。AIGC 将物理环境中的数字几何图形,参数化为 3D 建模数据,创建物理世界中的数字孪生系统。在金融领域,AIGC 助力实现降本增效。一方面 AIGC 可实现金融资讯、产品介绍视频的自动化生产,提升金融机构运营的效率;另一方面,AIGC 可以塑造视、听双通道的虚拟数字人客服,让金融服务内容更加生动,方式更加多元。在教育领域,AIGC 赋予教育新活力。一方面,AIGC 为教育工作者提供了新的工具,使平面抽象的课本立体化、具象化,以更加生动的方式向受教者传递知识;另一方面,相比于阅读和讲座等传统方式,AIGC 可以合成虚拟人物,增强互动性与趣味性,给一场枯燥乏味的演讲注入新的活力。在医疗领域,AIGC 赋能诊疗全过程。主要体现在:一是在辅助诊断方面,AIGC 可改善医学图像质量、辅助录入电子病历等,最大限度解放医生的智力

与精力,使专业医生专注到核心业务中,既能提高效率,又能实现专业医生业务能力的提升;二是在康复治疗方面,AIGC可以为失声者合成语言音频,为残疾者合成肢体投影,为心理疾病患者合成无攻击感的医护陪伴等,提供人性化康复治疗,舒缓其情绪,加速患者康复。总之,AIGC正在发展成与其他各类产业深度融合的横向结合体,其相关应用正加速渗透到经济社会的方方面面。

五、AIGC 发展面临的问题与挑战

随着人工智能技术发展步入快车道,AIGC 因为其迅速的反应能力、生动的信息输出、广泛的应用场景,加速渗透到社会生产和生活的方方面面。在渗透过程中,AIGC 的关键技术攻关水平和企业核心能力有待提升,相关法律法规有待完善,围绕公平正义、社会责任、国家安全的争议日益增多,引发一系列亟待解决的经济与社会问题。

(一) AIGC 核心技术有待攻关

目前,国内外 AIGC 迭代升级,能够进一步释放生产力,但核心技术方面尚有局限,阻碍产业发展进程。这主要是因为 AIGC 技术所依赖的人工智能算法存在固有缺陷。例如其透明度方面仍然存在尚未攻克的技术难题,由于算法模型的黑箱运作机制,其运行机制和因果逻辑无法清晰呈现出来,这一模型特点导致人们无法理解和解释其传导机制,若算法出现错误,将不利于纠偏除误。因此,算法的应用存在问题。又如,算法运行容易受到模型、数据、学习方法的影响,呈现出非稳健的性质。当数据量不足时,其算法模型被随机噪声影响的可能性较大,容易得出错误结论;在算法投入应用之后,在线数据内容不断更新,算法极有可能引致系统性能方面的偏差,进而引发系统失灵;算法以数据为基础,若使用的初始数据有偏,这些有偏数据不会随时间流逝而消失,反而会永久影响模型的运行结果,最终导致人工智能算法生成内容错误,引发用户对于算法的公平性争议(刘璇和朝乐门,2022)。

(二) 科技企业核心能力参差不齐

随着数字技术的开源开放,AIGC 技术研发门槛、制作成本等不断降低,致使市场上的企业鱼龙混杂,多数企业核心能力不足,主要体现在企业技术管理能力不足。由于 AIGC 技术具有动态性,且愈发复杂,这要求企业作为技术研发主体具备相应的技术研发与管理能力。但是企业的商业属性决定了其逐利性,当资源有限时,企业会首先满足自身利益,而降低对技术研发和制度保障机制的投入。不同企业的核心能力差距巨大,表现为:投资积累“家底”厚实、发展时间长的企业可能有更高的技术研发和管理水平,反之水平较低。在广阔的应用场景吸引下,众多初入市场的小微企业在技术管理能力不达标的情况下,将 AIGC 投入应用,滋生了抄袭侵权、内容造假、恶意营销等灰黑产业链的温床。

(三) 技术产业化推广落地存在痛点难点

由于基于人工智能技术的内容生成与创作受技术短板制约、企业核心能力不足,导致 AIGC 产业化发展存在技术门槛。例如,在文本生成方面,部分企业在自然语言理解技术方面没有取得实质性突破,往往只是简单地机械化套用模板,导致生成的文本缺乏逻辑性,文本结构雷同、千篇一律,可读性不高。在语音合成方面,当前基于 AIGC 技术的语音表达不够流畅、断句存在错误、声音具有较强的机械感。若进一步提高生成语音的情感嵌入,不仅需要更高水平的模型,还需要大规模的数据量支持训练,对模型和数据的高要求使得难以控制成本,导致 AIGC 技术使用复杂度提升,最终制约技术落地与推广。在视觉生成方面,视觉大模型难以同时处理多种视觉感知任务,特别是在仿真度、精准度和还原度方面还有待提

升,需要人工标注辅助;实时动作捕捉精准度仍然不高。因此,智能图像处理效果不够理想。总之,由于技术门槛高引发的产业化效率低的问题有待解决。

(四) 良好行业生态构建面临挑战

良好行业生态的构建有赖于每个企业主体的努力。目前,健康行业生态面临一系列挑战:一方面,当前我国 AIGC 技术仍处于发展初期,具有未知性和不稳定性,大多企业尚没有做好应对与防范风险的准备,应急处置能力有待提高,风险治理理念尚未真正落实到技术研发与应用中。这可能导致企业错失把风险拦截在萌芽状态的机会,为行业生态埋下隐患,一旦遭受内部威胁或外部攻击,极易引发网络信息内容生态安全风险;另一方面,近年来,各科技企业通过建立内容审核机制,落实互联网内容治理主体责任,形成了“机审+人审”的基本审核方式。但在机审方面因,受到审核类型、内容违规变化繁杂、网络黑灰产对抗手段加剧等因素影响,出现审核错误率偏高的情况;在人审方面,因不同人审团队在人员管理、业务流程、审核能力等方面表现各异,没有形成统一的行业标准,缺乏专业审核人员,导致包含虚假、错误、违法违规信息内容流出,严重影响行业甚至整个网络生态环境。

(五) 行业发展规范有待完善

近年来,随着人工智能技术的快速发展,人工智能产业规范也逐渐完善,治理体系初步形成,但由于科技进步的加速,制度建设也未必能够及时跟进,这导致了技术创新发展与政策支持、法律规制之间的不匹配问题。具体来说,AIGC 大量进入市场对著作权法理论构成巨大挑战。当前,中国《著作权法》中规定,著作权的指向对象为“作品”。仅从法律文本来看,我国现行知识产权法律体系均规定法律主体为享有权利、负有义务和承担责任的人。因此,非人生产的智能化内容难以通过“作品—创作—作者”的逻辑获得著作权的保护,这一观点获得了 2019 年北京互联网法院的判决支持。而在 2020 年腾讯公司诉网贷之家网站转载机器人自动撰写的文章作品一案中,深圳南山区法院认为在满足独创性要求的情况下,人工智能撰写的文章属于著作权保护的作品。法律概念的模糊引发司法裁判的翻转,导致 AIGC 作品存在著作权归属不清的现实困境。这一问题不仅可能导致使用 AIGC 技术创作的作品无法获得著作权保护,阻碍人工智能技术发挥其创作价值,还有可能因人工智能的海量摹写行为稀释既有作品权利人的独创性,威胁他人的合法权益。

六、发展建议与展望

AIGC 相关技术发展将为云计算、传媒、影视、电商和医疗等行业带来前所未有的发展机遇。与此同时,AIGC 发展也面临商业化落地版权确权、隐私保护等一系列挑战。为此,本文从政策引导宣传、法律法规完善、产学研用一体和行业生态构建等维度,对 AIGC 的发展提出建议,并对未来发展方向进行展望。

(一) 发展建议

1. 加强正向引导,赋能数实融合

市场经济的逐利性推动了 AIGC 的迅猛发展,然而,行业的健康、可持续发展却需要主管部门的正确引导,通过政策引导充分释放 AIGC 的正面应用价值,赋能数字经济与实体经济深度融合。具体来说,一方面,地方政府和主管部门可以依托本地资源禀赋,结合发展需求,通过规划指引、财政补贴、试点示范、揭榜挂帅等方式,引导数字内容产业发展,支持 AIGC 技术赋能影视传媒、社交娱乐以及电商零售等领域,推动数字内容产业跨界衍生,刺激信息消费;培育与 AIGC 产业发展相匹配的内容审核技术产品和服务体系;另一方面,加强引导数据整理、算力统筹、算法开源等平台和企业基础能力的合规建设,坚持“以虚促实、

以“虚强实”基本导向，推动 AIGC 技术参与生产和生活方式重构。例如，基于 AIGC 技术提供逼真在线服务体验，在商贸服务、社会服务、医疗教育服务等领域催生新业态。又如，探索以 AIGC 技术为基础，对现实世界进行人机交互更为自然、环境细节更为逼真的虚拟空间模拟仿真，推动 AIGC 赋能工业制造、城市规划、科学研究、生产办公等领域的效力提升和价值再造，从虚拟维度优化物理世界发展。

2.完善法律法规，推进监管治理

统筹推进“技术”监管与“内容”治理，逐步完善保障 AIGC 良性发展的治理体系。近年来，我国相继颁布《网络信息内容生态治理规定》^①《网络数据安全条例（征求意见稿）》^②《互联网信息服务算法推荐管理规定》^③和《互联网信息服务深度合成管理规定（征求意见稿）》^④等规定。总体而言，划清了 AIGC 相关技术发展的红线，但就细节而言，责任认定与归结、知识产权保护等问题尚处于起步阶段。因此，仍然需要政府和相关研究机构尽早前瞻布局，完善监管与治理体系。针对 AIGC 作品权属认定等方面的法律法规缺位问题，可以从法律法规层面进一步明确 AIGC 的应用范围，明晰 AIGC 技术研发与孵化、内容传播等相关方面的主体责任；针对基于深度伪造技术的虚假内容制作和散布问题，需要监管部门对披露和标注生成内容、传播媒介提高鉴别能力，并制定规范细化主体责任；针对模仿、抄袭或合理使用的认定标准模糊的问题，探索侵权主体及侵权责任的认定路径，对 AIGC 作品及其智力与经济投入、技术工具及作品所依赖的数据基础等提供平衡的保护，确保相关数字内容的合规有序流通；针对 AIGC 技术及应用快速迭代的特点，探索形成法律法规动态评估、修改和废止机制，确保法律法规和监管治理的科学化、精细化、敏捷化。同时，谨遵包容审慎理念，鼓励立法研究的多方参与、监管手段的分级分类、行业治理的公私合作。

3.鼓励产学研用协同，搭建行业平台

鼓励产学研用各主体基于开源共享平台促成协同合作、加速技术创新与应用创新。围绕 AIGC 产业发展与治理需求，一是推动行业层面在算力能力、算法技术、技术落地等方面的联合攻关，聚焦算法透明度、稳健性、偏见与歧视等技术攻关，突破行业发展瓶颈；二是鼓励超大神经网络模型的联合研发与代码开源，支持产学研各界通过合作构建训练与标准测试数据集、搭建面向重点行业应用的开发者协同平台等方式，加速共性技术和基础产品研发、降低 AIGC 应用门槛，促进产业化繁荣发展；三是探索构建行业级 AIGC 参考实施框架，以生态协议、行业标准的互联互通支撑内容生态的共建共享；四是尝试通过推广制度模板、制定多边议程、发挥市场工具等手段，积极参与 AIGC 应用与治理等领域的国际规则制定和全球发展合作，通过制度性输出和影响力的扩大，支持相关产业和重点企业增强海外竞争力、争取更大国际市场与产业话语权。

4.鼓励行业自治，共建发展生态

倡导在行业层面强化“伦理先行、自律自治”意识，共同打造 AIGC 良性发展生态。鼓励相关行业联盟、龙头企业、研究机构以及标准组织等发挥资源整合优势，加强内容识别、事实核查、问题感知、违法打击、舆情治理、版权保护等治理技术能力研究，围绕 AIGC 的合法合规应用和健康有序发展联合制定公约、标准、指南、准则等行业制度规范，建立完善争议解决、行业黑名单、危机应对联动等行业自治机制，并积极开展制度宣传、标准推广、测试评估、标杆塑造等活动；特别是针对“算法偏见”“算法黑箱”带来的数字内容不公正、

① http://www.cac.gov.cn/2019-12/20/c_1578375159509309.htm

② http://www.cac.gov.cn/2021-11/14/c_1638501991577898.htm

③ http://www.gov.cn/zhengce/2022-11/26/content_5728941.htm

④ http://www.cac.gov.cn/2022-12/11/c_1672221949354811.htm

责任主体难界定等问题，牵头支持可解释、可信赖的 AIGC 技术框架、标准体系、评测机制等的研究和推广。

（二）未来展望

1. 核心技术持续演进

（1）从真实可控向多样组合发展

当前，AIGC 算法已经可以产生高质量的内容，其模型在简单场景表现出能与人类媲美的能力，然而，针对复杂场景生成的内容依然不够深入、缺少细节。例如，目前 AIGC 生成的人脸图像或数字人头像已经可以做到真假难辨。相比之下，由于视频数据的复杂性和特征的多样性，AIGC 尚无法较好地完成视频创作任务。同时，单一模态的内容生成无法满足数字世界或元宇宙的需求。可以预见，AIGC 技术未来的发展方向将通过不同个体间的交互进行内容生产。通过对整体的、多模态的复杂场景创作，AIGC 有望实现更多数智内容，进而反哺核心及关联领域，促进共同发展。

（2）从本地化集中式向大规模分布式发展

作为数字经济和实体经济深度融合的新模式，AIGC 通过人工智能技术产生可交互的创新型、高质量数字内容，当前与未来一段时间，新一代人工智能技术的研究重点将转向大规模分布式 AIGC 交互算法。主要有以下两方面的原因：一方面，AIGC 离不开大规模分布式深度学习技术和多智能体强化学习技术。大规模分布式 AIGC 能够高效的管理和利用计算资源，将流程拆解，通过多设备分布式计算的方式，加速内容生产流程，提高内容生成效率和质量。目前谷歌和微软等人工智能头部公司，已经开始布局下一代超大规模人工智能模型的分布式计算平台，以解决大模型训练面临的算力紧缺、资源利用率低、模型制作效率低等难题。另一方面，大规模多智能体网络在分布式计算的框架通过个体间的合作和竞争可以完成单体无法完成的任务。AIGC 作为促进数实深度融合乃至元宇宙的重要生产工具，需要模拟物理世界各类复杂网络系统，包括动物群体、社交网络、城市复杂体等。因此，深入探究大规模分布式多智能体算法，增强其拓展性、安全性、稳定性、迁移性等，将是未来重点探索的方向之一。

2. 产品类型逐渐丰富

近年来，随着第四次科技革命的兴起，AIGC 应用成为数字经济的一个重要细分赛道。其中，数字人作为链接物理世界与虚拟世界的主要媒介，通过其特有的接近人类的思维以及其可交互的能力，能够打破物理及时空的边界。例如，用户通过 XR 技术和新一代智能终端设备，可以获得丰富的沉浸式体验。而可以自主生成内容的数字人或许可以成为构建人机交融、数实深度融合的未来世界的最佳载体，同时也是未来人类构建“自生成、自更新”的元宇宙新世界的必经之路。随着新一代人工智能技术的不断发展，数字人开发难度和成本的降低，具有自主内容生成能力的“智慧化”数字人可以进行无限的内容创作，元宇宙将为人类提供自由创造的空间。同时，基于 AIGC 的元宇宙世界也无需依赖于自然宇宙的映射，而将脱离于现实世界自我生成、自我发展、自我更新。随着通用生成式 AI 技术的不断演进，AIGC 模型不再仅仅生成文本、音频、视频等基本形态的作品，甚至可以创造具有情感感知和认知能力的内容。

3. 生态建设日益完善

随着 AIGC 的不断迭代，以标准规范、技术研发、内容创作、行业应用、资产服务为核心的生态体系将日趋完善，赋能相关产业升级。标准规范为 AIGC 生态构建了从技术、内容、应用、服务、监管的全过程一体化标准体系，促进 AIGC 在合理合规合法的框架下良性发展。同时，在核心技术持续演进和关键能力显著增强的背景下，性能更强大、逻辑更智能的 AI

算法将被应用于 AIGC，技术研发的不断创新将强有力地推动内容创作，提高生成内容质量，使内容更接近人类智力水平和审美标准，同时应用于各类行业各种场景。AIGC 的繁荣发展将促进资产服务快速跟进，通过对生成内容的合规评估、资产管理、产权保护、交易服务等构成 AIGC 的完整生态链，并进行价值重塑，充分释放其商业潜力。随着 5G、云计算、VR、AR 等前沿技术的快速发展和新一代智能终端设备的研发创新，完整的 AIGC 生态链是未来释放数据要素红利、推动传统产业升级、促进数字经济发展、构建数实融合一体最重要的推动力之一。

参考文献

- [1] 刘璇、朝乐门：《AI 治理中的公平性及其评价方法研究》，《情报资料工作》，2022 年第 43 期，第 24-33 页。
- [2] 郑世林、陈志辉、王祥树：《从互联网到元宇宙：产业发展机遇、挑战与政策建议》，《产业经济评论》，2022 年第 6 期，第 105-118 页。
- [3] 郑世林、姚守宇、王春峰：《ChatGPT 新一代人工智能技术发展的经济和社会影响》，《产业经济评论》，2023 年，网络首发。
- [4] 中国信息通信研究院和京东探索研究院：《人工智能生成内容(AIGC)白皮书》，2022 年。
- [5] Borsos, Z., Marinier, R., and Vincent, D., et al. Audioldm: a language modeling approach to audio generation[J]. arXiv preprint arXiv:2209.03143, 2022.
- [6] Brown, T., Mann, B., and Ryder, N., et al. Language models are few-shot learners[J]. Advances in neural information processing systems, 2020, 33: 1877-1901.
- [7] Clark, A., Donahue, J., and Simonyan, K. Adversarial video generation on complex datasets[J]. arXiv preprint arXiv:1907.06571, 2019.
- [8] Goodfellow, I., P., A. J., and Mirza, M., et al. Generative adversarial networks[J]. Communications of the ACM, 2020, 63(11): 139-144.
- [9] Karras, T., Laine, S., and Aittala, M., et al. Analyzing and improving the image quality of stylegan[C]//Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition. 2020: 8110-8119.
- [10] Long, O., Wu, J., and Jiang, X., et al. Training language models to follow instructions with human feedback[J]. arXiv preprint arXiv:2203.02155, 2022.
- [11] Marcus, G., Davis, E., and Aaronson, S. A very preliminary analysis of dall-e 2[J]. arXiv preprint arXiv:2204.13807, 2022.
- [12] Rombach, R., Blattmann, A., and Lorenz, D., et al. High-resolution image synthesis with latent diffusion models[C]//Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2022: 10684-10695.
- [13] Ruiz, N., Li, Y., and Jampani, V., et al. Dreambooth: Fine tuning text-to-image diffusion models for subject-driven generation[J]. arXiv preprint arXiv:2208.12242, 2022.
- [14] Sauer, A., Schwarz, K., and Geiger, A. Stylegan-XL: Scaling stylegan to large diverse datasets[C]//ACM SIGGRAPH 2022 conference proceedings. 2022: 1-10.

- [15] Singer, U., Polyak, A., and Hayes, T., et al. Make-a-video: Text-to-video generation without text-video data[J]. arXiv preprint arXiv:2209.14792, 2022.
- [16] Thoppilan, R., De, F. D., and Hall. J., et al. Lamda: Language models for dialog applications[J]. arXiv preprint arXiv:2201.08239, 2022.
- [17] Turing A M. Computing machinery and intelligence[M]. Springer Netherlands, 2009.
- [18] Xu, S., Li, H., and Yuan, P., et al. K-PLUG: Knowledge-injected Pre-trained Language Model for Natural Language Understanding and Generation in E-Commerce[C]//Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2021. 2021: 1-17.

Next Generation Artificial Intelligence Technology: Development Evolution, Industrial Opportunities and Prospects

Xuechen XU

(Institute of Quantitative Economics and Technology Economics, Chinese Academy of Social Sciences)

Kan TIAN

(University of Chinese Academy of Social Sciences; Chinese Academy of Social Sciences)

Wenjun LI

(Institute of Quantitative Economics and Technology Economics, Chinese Academy of Social Sciences)

Abstract: As a new generation of artificial intelligence technology, AIGC is quietly leading a revolution, and its application will have a profound impact on the digital economy and social development. By sorting out the development history of AIGC and the status quo of its layout at home and abroad, this paper analyzes the development opportunities that AIGC brings to digital economy, film and television, media, and finance industries from multiple dimensions. According to the research, AIGC has accelerated the production of digital content, reduced duplication of labor, and brought about changes in different industries, but at the same time it also brings about problems such as dissemination of false information, copyright ownership, and data security. To make full use of the development dividend brought by AIGC and prevent its impact and risks, this paper finally puts forward a series of policy recommendations.

Keywords: AIGC; New Generation of Artificial Intelligence; ChatGPT; Industry Development; Digital Economy