



产业经济评论
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: ChatGPT 等生成式人工智能技术对产业转型升级的影响
作者: 郑世林, 陶然, 杨文博
DOI: 10.19313/j.cnki.cn10-1223/f.20231116.003
网络首发日期: 2023-11-16
引用格式: 郑世林, 陶然, 杨文博. ChatGPT 等生成式人工智能技术对产业转型升级的影响[J/OL]. 产业经济评论.
<https://doi.org/10.19313/j.cnki.cn10-1223/f.20231116.003>



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。

ChatGPT 等生成式人工智能技术对产业转型升级的影响

郑世林 陶然 杨文博*

摘要: ChatGPT 等生成式人工智能技术引发了社会公众的广泛讨论,其不断迭代将对产业转型与升级产生深刻影响。生成式人工智能将传统产业引向数字化、智能化的发展方向,不仅会融入制造业最大限度地实现自动化生产管理和监督,还会对法律咨询、养老服务业、教育等服务行业部分人力资本替代。生成式人工智能进一步技术迭代甚至会对消费零售业、金融业、文本翻译、新闻传播行业等文本整合输出类工作具有完全替代作用。在此背景下,中国既面临着产业转型升级的重大机遇,又面临着关键核心技术“卡脖子”、就业结构调整、人伦等挑战。

关键词: ChatGPT; 生成式人工智能; 产业转型升级

一、引言

2022 年 11 月 30 日, OpenAI 公布了由 GPT-3.5 系列大型语音模型微调而成的全新对话式 AI 模型 ChatGPT。此项技术平台一经问世,在短短五天内注册用户已经达到 100 万,一个月用户破亿,迅速火爆全网,引发公众对其功能、伦理等方面的热议。微软开发商追加数十亿投资,宣布将把 ChatGPT 技术广泛应用于旗下各类应用软件。BOX 公司首席执行官 Aaron Levie 认为,“ChatGPT 之所以如此激动人心,是因为它的形式完全适合展示人工智能如何成为几乎所有类型工作的有用助手,我们在一夜之间从理论上变成了实践。”ChatGPT 为开发者和消费者带来创新和便利的同时,也为现有产业的发展带来极大危机感。其搜索引擎功能和交互对话能力的突破,引起谷歌、百度等竞争性公司的高度警觉。因此,ChatGPT 生成式人工智能技术的出现,不仅会对产业带来深刻冲击和转型升级,也会催生新业态和新模式,从而为产业发展带来深层次的演化和变革。

目前,学者已经对现有人工智能的发展进行了充分讨论,并分析了人工智能对于社会各个领域带来的影响。但由于 ChatGPT 等生成式人工智能处于萌芽阶段,现有研究尚未涉及其对产业结构演化和变革的影响。陈彦斌等(2019)通过理论模型测算,认为人工智能将会大幅度促进社会技术进步和全要素生产率的提升,并从长期来看,拉动经济增长。郭凯明(2019)借助多部门动态的一般均衡模型分析论证了人工智能对资本密集型和劳动力密集型产业的扩张性影响具有异质性,Aghion 等(2017)同样基于理论模型提出了人工智能和传统生产方式在不同产业部门的转化,决定了产业结构升级。在此基础上,韦东明等(2021)

* 郑世林,中国社会科学院数量经济与技术经济研究所,研究员;中国数量经济学会,秘书长,邮箱:zhengsl@cass.org.cn;陶然(通讯作者),清华大学公共管理学院,博士生,邮箱:taor22@mails.tsinghua.edu.cn;杨文博,中国社会科学院大学,本科生,邮箱:2278987418@qq.com。

实证研究发现人工智能通过推动生产要素的流动，促成了产业转型升级。

技术革命对于产业演化和变革的影响，通常是以人力资本为内在机制实现的，人工智能对人力资本的替代主要集中在中低技能劳动者。人工智能相比于传统的机械动能，在劳动力的数量上具有更大的替代效用（Chui et al., 2015）。已有研究将人工智能参与生产的方式主要分为两类，一方面是将其仅视为生产的自动化技术，通过对人力资本的替代或者辅助作用，在数字化、信息化的发展过程中，提升总体生产效率（Acemoglu & Restrepo, 2019）；另一方面是视作生产要素的技术性加持，在生产过程中，对资本或者人力两类生产要素均起到不同程度的替代作用（Nordhaus, 2015；Bessen, 2018）。具体而言，当前的人工智能发展水平对于职业的替代多集中于程序化工作，反而为非程序化、知识型工作创造出更大的就业需求（孔高文等，2020；王永钦和董雯，2020；Acemoglu & Restrepo, 2018）。更进一步，自动化技术的进步对劳动力的替代作用形成一种倒U型，即对中等水平劳动力替代更加明显，低水平和高水平劳动力反而影响程度较小，甚至有就业需求增加的趋势（Autor et al., 2006）。综上所述，当前文献有关人工智能对产业影响的探讨，多集中于以制造业为代表的第二产业。通过改变制造业的生产经营方式，促使传统制造业逐渐向信息化、数字化的方向转型（苏海涛，2018）。与此同时，在不同的产业类型之间，通过降低制造业的人力资本所占份额、提升服务业的劳动力吸收数量（Dauth et al., 2017），促进产业升级。在对劳动力的影响方面，人工智能相较于传统机械替代程度更强、替代范围更广，替代作用在不同劳动力类型之间存在异质性，主要集中于中低技能、程序化的工作。

GPT 系列与前文所述的人工智能关键区别在于，生成式人工智能技术归属于生成式人工智能。与分析类人工智能相比，生成式人工智能能够基于当前的数据、资料，提炼概括并预测趋势，在已有学习资料的基础上形成全新的输出内容。从 GPT-1 到 GPT-3.5 版本，GPT 系列的语言理解和文本生成方面性能不断提升，但是回复尚未达到贴合人类语境的程度。ChatGPT 在 GPT3.5 版本上进行修正与微调，通过加入人工数据标注和反馈，使得其在进行语言输出时更加契合人类的真实口吻。并在此基础上，使用在人类反馈中不断强化学习的方法，使得 ChatGPT 自身完成对答案的调试和修正，最终达到答案的输出更加符合人类的意图，从而尽可能实现无阻碍的顺畅交流。因此，ChatGPT 作为一种较为前端的生成式人工智能，在对于产业转型升级影响方面多作用于金融、教育、客服等第三产业类型，并对人际交互服务、长文本输出、文本翻译等更高技能的劳动力开始产生一定程度的替代和辅助作用。

目前关于 ChatGPT 等生成式人工智能技术与产业融合的文献探讨主要集中在教育、新闻传媒和政府治理三大领域。首先，在教育方面，通过自动生成教案文本、课件讲义等备课

材料,为教师减轻工作负担(焦建利,2023)。人机交互对话和搜索引擎相结合为每个学生提供私人学习顾问和实时答疑(周洪宇和李宇阳,2023)。进一步对学校按照年龄进阶、分科目教学、分班级授课的教育结构造成冲击(张志祯等,2023)。在促进教育个性化的同时,ChatGPT 获取答案的便捷性将会加剧学生对人工智能的依赖(张海波和杨兆山,2023)。由于 ChatGPT 的获取并非直接面向普罗大众,因此在确保教育个性化、差异化定制的过程中,也将会对教育公平性带来影响(杨小微和王钰,2023)。与此同时,ChatGPT 信息生成的质量真假难辨(周洪宇和李宇阳,2023; Wang et al., 2023; Van et al., 2023)、常识性和数学计算错误率极高(Zhou et al., 2023)、科研论文机器造假影响学术权威和知识产权保护制度(郑世林等, 2023; 骆飞和马雨璇, 2023; Else, 2023; Gordijn and Have, 2023)、获取答案便捷性抑制深度思考、回复来源一致性导致知识同质化等问题(高奇琦和严文锋, 2023),将会对教育效果和学术生态提出新的挑战。其次,在新闻传媒方面,机器图像识别和数据挖掘分析能力将会挖掘更多社会细节、发现更多现实规律。长文本整合和输出能力助力新闻工作者提升写作效率,并在传播速度方面对新闻传媒发起挑战(陆小华, 2023)。随着 ChatGPT 人工智能化水平逐步提升,逐渐从新闻撰写的辅助工具转变为主体角色,与新闻工作者的关系也逐步从合作共生演变为相互竞争(王乐, 2023)。与先前的生成式人工智能相比,ChatGPT 基于人类反馈深化学习的模型使其更能实现对人类的深度模拟,在原有的信息中加入情感和价值观(喻国明和苏健威, 2023)。最后,在政府治理方面,ChatGPT 较为成熟的算法系统能够提升行政效率、为行政决策提供最优方案,凭借信息共享打破政府行政壁垒、促进协同办公(周智博, 2023)。在行政信息不断数字化的社会背景下,海量纳税信息为 ChatGPT 的训练提供了数据基础,通过对公司财务状况和税务风险的预判,建立逃税风险预警机制,增强市场主体对于行政命令的遵从度(贾楠和鲁钰峰, 2023)。但是,行政数据的共享同样具有信息泄露的风险(张夏恒, 2023)以及数字技术黑箱带来的责任链断裂危机。

从目前文献看,已有研究聚焦于 ChatGPT 数据整合和文本输出性能为社会带来的冲击,主要探讨的领域在教育方式、学术成果撰写、新闻传媒等方面,并未将 ChatGPT 作为一种生产要素来具体分析过其出现与迭代,对于经济产业的影响,尤其对与经济联系更为紧密的制造行业、建筑行业、服务行业等方面探究较为匮乏。而 ChatGPT 作为人工智能的技术发展,将会渗透进入生产过程的各个阶段,并作为新生产要素,为经济增长注入新动能(何玉长和方坤, 2018; 孙璇, 2022)。因此,作为推动生产力和生产关系发展的重要引擎,ChatGPT 对经济发展相关产业的冲击更为直接。已有研究侧重于信息真实性难以辨别以及伦理问题,忽视了生产过程中对人力资源的替代而造成就业机会挤兑的社会问题,具有一定局限性。

本文基于以上学术研究和社会现实，有三点创新拓展。首先，现有研究探讨 ChatGPT 的社会冲击主要集中在教育、新闻、政府治理等领域，在关注如何促进行业发展的同时，也讨论了可能引发的伦理问题。而本文侧重于 ChatGPT 作为数字要素在生产过程中发挥的重要价值，聚焦于与经济发展联系更为密切的产业层面，重点关注 ChatGPT 对传统产业的替代、颠覆和升级。结合其性能突破，系统探究 ChatGPT 对各类产业的具体影响。其次，本文提出 ChatGPT 作为生成式人工智能，具有更强的人机交互能力与长文本整合分析能力，与现有的人工智能技术相对比，其对产业的影响范围更加广泛、对人力资源的智力替代更加显著。最后，与中国现实情况紧密结合，基于全文分析如何抓住机遇以及如何应对创新技术“卡脖子”、“恩格斯式停顿”带来的劳动力时长震荡等挑战，并从算力基建、产学研结合、政府政策引导、法律法规配合以及劳动力素质培育等方面提出建议，具有重要政策参考价值。

文章的结构安排如下，第二部分阐述 ChatGPT 和背后模型的演进发展过程，在时间的纵向维度介绍人工智能与产业融合的逐步深化；第三部分，站在微观视角，具体分析 ChatGPT 为代表的生成式人工智能带来的产业变革；第四部分，站在宏观角度，结合中国现实情况，提出在生成式人工智能发展潮流下，当前中国产业发展面临的机遇与挑战。第五部分基于全文分析提出结论和政策建议。

二、ChatGPT 生成式人工智能技术的演进

ChatGPT 是一种基于 Transformer 网络和无监督学习方式的生成式对话模型，具有数据分析丰富性、信息获取便捷性、人机交互灵活性以及问题回复筛选性等突出特性。依类别而言，ChatGPT 属于“生成式 AI”，与传统的“分析式 AI”不同，生成式人工智能更加灵活和智能化，不仅能理解和解释数据的含义，还能够根据输入的数据和资料，进行预测并输出全新文本。其生成内容主要分为三个方面，其一，基于转换器体系结构和大量训练数据，ChatGPT 擅长执行各种与语言相关的任务，拥有识别语境、理解语义的能力，实现贴近人类对话习惯的互动；其二，由于 ChatGPT 具有深度学习的自然语言处理技术，在长文本输出方面具有突破。其文本输出功能从各类语种翻译到信息总结概括，还可以模仿人类生成具有情感和价值观的文本；其三，ChatGPT 的输出并不仅仅局限于文字形式，还兼具编写和调试代码的能力，并通过图文壁垒的打通，能够实现根据用户要求进行简单图像绘制。

ChatGPT 基于 GPT-3.5 架构开发，在此之前经过了多次版本的提升迭代。GPT-1 提出了“生成式预训练”范式，采用预训练语言模型与微调的方式，使得预训练的语言模型可以在获得一定的泛化能力，能较好地进行自然语言推理，而非对话式 AI。它代表了大规模语言

模型发展的一个重要里程碑，并为之后更强大的模型的开发奠定了基础。GPT-2 则使用更广泛的信息源、更大的网络参数训练和更通用的模型，实现了无监督多任务学习，可以同时考虑多个不同的任务，且无需对每个任务进行第二阶段的监督调整，能够实现多任务学习与知识共享，大大提高了人工智能研究与应用的效率，并首次在“生成”方面展现出天赋。GPT-3 模型在网络结构和训练模式上基本继承 GPT-2 模型，但使用了远远超出了 GPT-2 的大规模网络与海量训练数据，可以用少量的监督数据快速掌握新工作，产生高品质的输出。ChatGPT 在此基础上，增加了人类反馈强化模型，在数据采集方式上更加侧重对话交互场景，使 ChatGPT 在对话交互上表现更加自然，从而改善了 GPT-3 在阅读理解性能和常识推理技能表现中存在的问题，能更好地遵循用户意图，提高理解人类心智的准确性。在 ChatGPT 基础上又演进到 GPT-4，其引入了多模态模型，支持图像文本的输入，在图像理解、文本处理、安全性和事实性等方面进行了全面优化，能够产生更连贯和更符合上下文的回复，从而执行的任务场景得以拓展。随着技术的不断升级，未来的 GPT 版本可能会进一步扩大模型规模，以提高预测能力和处理复杂任务的能力，探索更高效的训练方法，以达到降低对计算资源和能源消耗占用的同时，减少知识库更新时间的效果，并提高模型在实际应用中的可控性和安全性，持续关注模型的公平性和道德问题，进一步减少模型中存在的偏见和歧视。

GPT 版本不断演进，是促使人工智能在各类产业中的应用逐步深化的重要原因。随着模型参数的逐渐扩大和网络结构的复杂化，能够处理的信息越来越丰富，模型函数映射的准确率和性能逐步提升。生成式人工智能可以在传统人工智能基础上，编写、解释、调试代码，生成新的文本、图像、视频。而且，通过自监督学习模型的介入，生成式人工智能可以通过大量语料库自行训练，不断提升大数据的精细化分析和趋势预测能力。此外，ChatGPT 还加入了人类反馈强化学习的训练方式，通过奖励模型的评分机制，生成式人工智能将会不断依据评分调整模型参数，使其答案回复越来越贴近人类的思维方式和意图。生成式人工智能的模型优化以及模型自身的训练迭代将为产业带来前所未有的演化和变革。

三、ChatGPT 对产业发展的影响

随着以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能日益成熟，相比于原有的人工智能技术，智能水平大幅度提升，将对当前产业变革带来较大冲击。首先，对现有产业具有部分替代效应，主要体现在对人力资本的替代。其次，助推传统产业的转型升级，主要通过与人力资本相互融合，突破现有产业的功能局限、提升产业生产和服务质量。最后，催生新业态和新模式，ChatGPT 具有群集系统的特点，通过不断学习将会涌现出意料之外的功能，开拓出专属于生

成式人工智能的产业领域。

（一）生成式人工智能对现有产业的替代效应

ChatGPT 依托背后模型的突出性能，对各类产业具有不同程度的替代作用。首先，大参数模型具有较强的运算性能，模型内部的函数映射准确性提升，对预测分析类、语言输出类工作的人力资本具有平替作用。其次，生成式人工智能通过生成式预训练、监督学习和人类反馈强化学习，人机交互能力增强，对新闻传播、消费零售以及金融行业有部分替代效应。最后，ChatGPT 的多模态大模型打通了语言壁垒和图文隔阂，可以在不同类型文本、图片、视频之间相互转换，使得未来文学创作、图片绘制、视频制作、游戏内容生成都可使用 AI 实现。对于现有产业的影响仅改变了劳动力中的人机比例，并未突破产业本身的功能边界。

首先，打破图文壁垒替代优化产品设计、销售咨询、客服服务等领域的工作。ChatGPT 实现了图文壁垒打通和人机交互对话的升级，因此对消费零售业的产品研发设计和售后服务都具有极强的替代作用。首先，在产品的研发设计方面，ChatGPT 可以根据用户文字要求，实现绘画、图纸的艺术设计，因此可以预见在不久的将来，真正的个性化定制设计将会实现。ChatGPT 可以根据用户发出的指令精准绘图，并通过指令的更改不断修正设计图纸。与此同时，将 ChatGPT 的研发设计与 3D 打印技术相互融合，能真正实现从设计到制造的人工智能一体化。建筑业的建筑外观以及室内装潢、服装、电子设备、家具生产等与人类生活息息相关的相关产业，均可实现按照消费者需求快速呈现。图文壁垒的打通，使得 ChatGPT 可以在文字指令和图像之间任意切换，对单纯设计产品外观的设计类工作具有较强替代性。其次，人机交互能力的提升，促使 ChatGPT 的应用进一步下沉到销售服务端，能够参与到人类互动的工作环节。其沟通能力和情商水平基本可以实现简单对答，对于用户的提问和诉求，可以使用流畅的语言予以回应。除此之外，ChatGPT 可以突破人类的生理极限，实现全天 24 小时在线回复，随时回答用户提问。避免因客服人员的情绪化、低级错误带来工作疏漏，提升消费者获取服务的质量和满意度。对销售公司而言，ChatGPT 可以通过消费者需求偏好的数据处理，定向推送宣传信息并预测消费行为，辅助企业及时修正生产经营策略。借助消费者数据与销售公司的互联互通，提高企业应对市场不确定性的能力，降低成本和经营风险。整体而言，ChatGPT 的加入既能够为消费者提供个性化产品设计以及全天候的咨询服务，又能提升销售公司的生产效率、服务质量和风险抵御能力。为此类行业带来利好的同时，若从对劳动力的需求来看，人工智能对产品设计、客服咨询方面的替代作用是非常显著的。

其次，依托数据分析来预判市场走势。ChatGPT 依托大模型强大的数据分析和预判能力，能够较好替代金融行业的市场分析、信贷质量评估、风险管理以及保险销售等职业。其一，

ChatGPT 利用自然语言处理技术，实时监测市场行情变动，跟进动态市场信息，预判股票走势和金融产品的收益前景，为金融机构提供利益最大化的决策建议；其二，应用深度学习等相关技术，对不同用户的借款、还款额度与时间进行数据收集，综合评估借款人的还款能力和偿债风险，为金融机构的放贷决策提供参考；其三，ChatGPT 通过对复杂的金融市场和大量金融数据分析与建模，能够对市场风险起到全面、及时的信息跟进，从而全方位实现风险捕捉和预测；其四，可以针对金融产品购买者的不同需求提出购买建议，并通过语言处理技术以对话的方式为用户提供产品规划，更加通俗易懂地解释金融产品的具体含义。此外，由于人工智能不具备任何主观立场，可以一定程度打消用户对营销者谋私利的疑虑，增强产品购买的信任度。其缺陷在于，市场变动的灵活性和复杂性应变能力欠佳，目前仍旧需要金融分析师的经验、直觉予以协助判断和监督指导。但是，ChatGPT 对于基础性分析、市场风险数据收集和分析、用户贷款信用能力测评、金融产品推介等基础性工作，目前已经基本具备应对能力，因此对于技能水平较为基础的工作人员替代作用较强。

再次，借助文本生成提升新闻时效性与通俗性。ChatGPT 技术具有较强的文本阅读、写作和阐释的能力，主要应用于新闻传播等需要大量文本整合输出的行业，例如网络舆情监测、新闻稿撰写、个性化新闻推送等方面。其一，ChatGPT 利用大规模文本语料和机器学习模型，能够通过给定的现场图片、主题词和具体场景，生成各种类型的新闻稿件并拟定标题，简化新闻写作流程，降低产出成本。在报道的语言方面，可以将法律、财经等专业性较强的文案变得更加通俗易懂，降低受众的信息接收门槛；其二，ChatGPT 能够对网络评论、零碎信息及时捕捉并追踪，与此同时，还能够通过评论数量变动趋势预测事件热度的未来走向，提升媒体工作者对热点事件的敏锐度，实现新闻的时效性。由于人工智能本身并不带有主观立场和情感偏向，因此对于热点的捕捉和描述更能够客观还原事件的本来面目，具备真实性和客观性；其三，通过数据分析，充分预测用户接收信息类型的偏好，实现个性化新闻推送，提升用户的兴趣程度和使用满意度。总体来看，ChatGPT 的加入将会助力记者的新闻追踪和评论员的舆情监测，但是对于文字编辑、校对员等文本输出工作者具有极强的替代作用。

最后，应用自然语言处理实现多种语言迅速转换。ChatGPT 借助自然语言处理技术和神经网络模型，能够进行文本翻译、口语交互翻译、多语种翻译以及翻译文本润色修改，以上技能的实现可以完全替代笔译员、同声传译以及语言培训机构的工作。其一，ChatGPT 能够对文章实现自动化翻译，大幅度节省翻译人员的工作时间，尤其对于长篇幅、高频率的文本翻译更具优势；其二，由于人机对话交互性能的提升，ChatGPT 可以实现在任何情境内同声传译，实现不同国家人员之间的顺畅交流，进一步减少在会议、谈判等场合对口译员的需求；

其三，ChatGPT 的数据库具备对多种语言相互切换的能力，突破人类掌握语言种类的局限性，降低多种语言翻译的聘请数量，节约企业成本开支；其四，ChatGPT 对于长文本的外文翻译能够提供自动纠错和修改服务，对于文章润色机构的业务形成了巨大冲击。与此同时，ChatGPT 对于语音输入也具有识别能力，用户可以通过与其外语对话，提升口语能力并及时进行语言错误的修正。综合来看，ChatGPT 无论在翻译的质量、效率还是工作时长来看，都能远远突破人类极限，节省企业的人力使用成本，并且能让每位外语学习者随时随地提高外语学习能力、获得口语练习机会。

（二）对传统产业的颠覆与升级

在部分行业中，ChatGPT 通过本身的性能突破与人力资本融合实现优势互补，在现有基础上实现产业功能和服务质量的新提升。在上文提到的文字整合、文本翻译、数据信息分析类行业中，ChatGPT 具有部分替代作用，主要表现在对人力资本的平替。而 ChatGPT 凭借简洁自然的交互对话能力、强大的数据收集、分析与运算能力，打破了人类的生理极限，对现有产业的功能范围、服务质量、工作精准度均具有新突破。但不可忽视的是，ChatGPT 本身性能也具有客观局限性，并不能够真正理解语言背后的意图、不能取代人类进行决策和选择、也不能完全替代人类的情感和关怀。因此，在制造行业、养老服务行业、法律咨询行业、教育服务等服务类行业以及元宇宙等新兴领域，更多是通过融合的方式，在一定程度内实现经营模式颠覆和转型升级。

一是利用多模态模型实现制造行业全自动化。在制造行业中，ChatGPT 主要利用多模态模型的优势，应用于产品的研发设计、生产制作、质量监督以及管理决策的制定。在产品的设计方面，由于图文壁垒的打通，能够将产品设计要求输入对话框，由 ChatGPT 按照文字要求进行图纸设计，减少设计过程中复杂、繁琐的绘制步骤。并借助可视化，将二维图纸立体化、具象化，将预期产品真实地呈现在设计者面前，确保工业制造成品的效果与初衷保持一致，降低由于设计失误带来的人力、物力以及时间上的损失。在产品的生产制作和质量监督方面，ChatGPT 的参与更多起到将人类与实体机器人相互联通的角色，作为中介参与生产决策。由于多模态模型的应用，可以使 ChatGPT 接受各种类型的信息，例如文本、语音、视频与图片，这部分信息能够无障碍接收制造行业的管理者的指令和要求。与此同时，多模态大模型也允许温度、位置、加速度、重量等产品信息的感知，这一端与生产线终端相结合，时刻掌握制造过程。将产品信息与人类指令信息共同处理、分析判断，及时调整生产策略，并自主向实体机器人发出相应指令。通过对已有的产品数据进行收集、分析，在生产过程中实时监测产品数据，及时发现残次品并采取措施予以修正。并能够对于生产线、制造设备等

进行数据对比,检查并提示生产装备本身出现的疏漏,一定程度上降低制造行业的运营成本,实现运营效益最大化。在管理决策方面,ChatGPT 通过生成式预训练对市场信息具有全方位了解,其背后的大参数模型对信息的处理精确度较高。因此凭借数据监测,为管理层提供采购方案、分析生产资料的利用率,促使管理者及时调整生产方案,确保资源利用效率最大化。除此之外,能够对制造业上下游的供应方、销售方进行数据呈现,通过对供应数量与价格的综合比较和衡量,促使管理者灵活调整制造业的供货方,降低生产成本,实现经营策略最优化。因此,ChatGPT 对于制造业的升级,主要利用多模态大模型的信息收集和分析,提升生产线的智能化水平。通过模型的运算,优化生产经营策略、提高生产效率。由于 ChatGPT 本身的计算准确率低、回答问题不全面等客观局限性,目前仅能起到辅助作用,尚未达到制造业对产品制造高精度计算的要求。

二是群集系统的“涌现”用以提升养老行业服务质量。未来的养老服务行业中,ChatGPT 的介入将会为老年人提供陪伴,通过实时健康监测、制定营养或康复计划、处置紧急情况,为养老增添温度和尊严。首先,未来 ChatGPT 的平台运作有希望可以脱离电脑载体,以更加生动的机器人形式出现在现实生活中,为独居老人提供生活陪伴。在人口老龄化趋势日益严重的现实背景下,空巢老人的大规模增加成为了值得关注的社会问题。ChatGPT 的高智能人机交互对话功能,通过聊天、下棋等休闲活动,为老人提供日常陪伴。有能力随时为老年人答疑解惑、传输新闻咨询,即便足不出户也能掌握当前世界的变化;其次,由于 ChatGPT 的大模型属于群集系统,不计其数的部分共同运转驱动同一个系统,但是缺乏指挥系统。因此,整体的行为并不是各个部分个体行为的简单加总,在大模型不断演变和协作过程当中,将会意外出现事前无法预知的功能,此类现象称为“涌现”。OpenAI 的首席科学家伊利亚及其团队发现,在模型容量、训练时间、训练数据充足的前提下,模型内部能够涌现情感分析的性能单元,进行情感处理。ChatGPT 以此类模型为基础,在老人日常相处与陪伴中,不断得到训练和学习,将会具有一定的情感接收和处理能力,进而一定程度上弥补老年人的情感缺失。最后,ChatGPT 交互性对话功能的实现,为老年人获取人工智能服务降低了门槛,省略打字等技能要求较高的环节,减少人与机器沟通交流的阻碍。养老服务行业的智能化升级,使得独居老人即便在家,也能拥有温情陪伴和健康顾问,降低孤独感、进一步提升生活质量。但归根到底,人工智能与人类依然存在差距,无法具备真正的共情能力和主观思维。因此,ChatGPT 依靠概率算法进行的对话与帮助在养老服务行业并不能完全替代人类的情感陪伴,仅能起到部分替代作用。

三是通过信息收集与文本输出提升法律咨询业高效与科学性。在法律咨询行业,

ChatGPT 能够为律师更新法律条文、提供决策参考、自动生成固定格式文书并为公众提供免费法律咨询。首先，ChatGPT 利用机器学习算法能够自动更新法律条文，节省律师查阅变动条文的时间。与此同时，通过搜集大量法律文献和相关案例，根据律师的需要，提供经验参考以及处理建议，促使法律工作者的辩护与判决更加合理和科学；其次，ChatGPT 的参与将会解放律师双手，替代原本单一、繁琐的固定文书撰写，例如合同、起诉状、证据清单、答辩词等等，提高法律文件撰写的准确率。但随之而来，律师的职业门槛将会提高，原本由资深律师主导的大型协作团队，将不再需要基本文书撰写人员，低技能、低职位的律所员工将一定程度上被替代。最后，面向社会公众而言，ChatGPT 可以利用数据库和文献的知识检索提供免费法律咨询和法律援助，一定程度上普及法律知识，为律师事务所减轻对外交流和沟通压力。整体来看，人工智能在法律行业主要起到助力和升级作用。因为法律行业与人文社会交集较深，ChatGPT 虽然具有较强的人机对话能力，但是欠缺主观感情和伦理判断，在法律与人情两者间的取舍中，具有较大困难。目前阶段，将主要助力律师和法官的诉讼和判决，节约工作时间，提供更科学的指导性建议作为参考，暂时无法掌握最终的决策权。

四是利用人机交互性提升实现针对性教学。ChatGPT 语言壁垒的打破，将会助力教育行业逐渐走向智能化，主要体现在制定个性化教育计划、智能辅导、教学材料制作、学生心理疏导四个方面。首先，ChatGPT 可以根据学生的学习能力和兴趣特长量身定制教学计划，为其学习路径和方式方法提供意见和建议。除此之外，通过定期成绩评估，跟踪记录学生的学习效果，根据评估结果及时调整教育计划，实现因材施教；其次，凭借 ChatGPT 在不同语种之间的文字转换能力，可以为学生的外语学习提供修改和批注。其人机交互对话技能的提升可以助推外语教学模式的转变，根据学生需求提供随时随地口语训练，提供答疑、解释教材等服务，增强学习的便捷性和趣味性；再次，ChatGPT 能够根据教师的教学内容，配备课件和课后习题辅助教学，促使老师将有限的工作时间更多分配给与学生的互动交流中。最后，ChatGPT 可以为学生情绪、心理咨询问题提供无条件倾听和陪伴，并适当提出解决方案。在提供知识输出的同时，也能实现心理问题的监测和疏导。其缺陷在于，ChatGPT 的信息输出暂不具备隐私保护能力，学生的交谈内容有被传递给其他人的可能性。对于数学计算问题，ChatGPT 训练需要大量真实的数据，目前答案准确性仍有待提升。除此之外，由于答案输出是依靠程序设定和概率算法得到的，ChatGPT 仅能通过文本的语气词、情感词汇判断情感倾向，尝试判断人类主观感情，但实际上无法真正替代教师实现人性化关怀，也无法设身处地与学生产生共情。

五是与元宇宙新兴领域结合实现虚拟世界逼真化。ChatGPT 与产业的相互融合，还体现

在与元宇宙等新兴领域中。元宇宙是由现实世界映射形成的、能够与现实进行交互的一种虚拟世界。作为一项尚处于早期发展阶段的新技术，仍存在很多局限。元宇宙作为一个虚拟空间，其发展和完善离不开人的互动与参与。ChatGPT 的出现，让现实中的人在元宇宙中能够创建虚拟身份，借助其语言翻译功能，使得各国人员打破语言障碍、顺畅交流。即便是与虚拟世界中的虚拟角色对话，也能够创设出更为逼真的社交情境。总体而言，ChatGPT 本身作为一项最新的人工智能技术，当与另一项新兴产业相互融合、弥补不足的同时，同样能够碰撞出突破原有认知的创新。

四、ChatGPT 为中国产业发展带来的机遇与挑战

ChatGPT 的出现，代表着生成式人工智能的不断迭代，从宏观来看，对我国产业发展既是机遇也是挑战。其带来的机遇在于，弥补落后地区的高素质人才匮乏和信息沟通不畅的问题，促进区域间产业平衡发展；助力资源型城市产业结构转型升级，促进第二产业智能化发展，并为第三产业发展注入新动能；通过解放劳动力、提供大模型运算，为产业创新带来更多可能。其带来的挑战在于，我国在生成式人工智能的算力基础设施建设的技术方面，面临着卡脖子的危险，局势较为被动；面对生成式人工智能的技术发展，产业变革具有滞后性，如何缩短“恩格斯式停顿”时长，减少产业重构对劳动力市场的震荡，并提升小微企业的适应能力，成为了我国将继续面临的挑战。

（一）ChatGPT 为中国带来的机遇

1. 为产业转型城市创造新的经济增长点

依靠矿产资源发展经济的城市 and 老工业基地，在碳达峰与碳中和的目标引导下，成为了新旧动能转换、转变产业结构的重点区域。依靠资源、能源在以重工业发展为首要目标的经济建设初期发展势头强劲的城市，也带来了“资源诅咒”问题，例如城市污染严重、生态环境退化以及发展路径固化、发展模式转型困难（姚鹏和葛晓莉，2022；付奎等，2023）。在环境保护与经济高质量发展的时代要求下，以第二产业为主的资源型城市如何进行产业升级、创建新业态，寻求新的经济增长点成为了当前的破局关键（Torvik，2002）。

GPT 版本的更迭和在生活中的引入，促进第二产业的全自动化升级、推动第三产业比重提升并催生新业态，为经济发展模式固化带来了新机遇。ChatGPT 背后的生成式人工智能大模型，参数越多能够处理的信息就越复杂、越丰富，对于现有数据处理分析的准确性也会不断提升。ChatGPT 的发展为我国资源型城市以及老工业基地具有以下三个方面的带动作用。其一，就第二产业而言，ChatGPT 可以在制造业中一定程度充当决策大脑的角色，通过与机

械动能和传统人工智能相连，在分析处理生产终端数据资料的同时，结合管理层输入的企业目标和市场需求信息，监督生产质量数据并及时对生产种类和数量做出调整，能够促使第二产业提升自动化程度，依托城市坚实的产业基础提高生产效率，在第二产业内部实现生产方式的优化升级；其二，就产业结构升级而言，ChatGPT 通过后期的监督学习、人类反馈强化学习，具有长文本输出和人际交互性能提升的突破，其影响范围逐步扩展到第三产业，为资源型城市的服务业发展提供先进科学技术与生产要素。使得第三产业发展能够站在更高起点，在生成式人工智能的机遇加持下，迅速弥补与其他城市的现有差距；其三，ChatGPT 对于产业的影响层层递进，由单纯的辅助功能过渡为完全替代，最终突破现有产业范围，开创出专属于生成式人工智能的新市场。而最后一个层次的发展，也是人工智能为经济发展能够释放最大潜力的领域。通过引入新业态、新模式，为资源型城市的原有发展路径提供新思路、打破固有发展思维，提供新的经济增长点，吸引其主动对城市内部产业升级转型。

2. 实现产业的内部创新

在信息化、全球化经济高速发展的现实背景下，中国政府高度重视产业创新。自 1999 年便开始设立创新基金，通过财政拨款、金融贷款等优惠政策，推动科技企业的研发创新。在政府的高度关注下，中国的科研经费投资在 20 年间跃升将近 1.6 个百分点，超过欧盟的平均水平（孙薇和叶初升，2023）。但根据世界知识产权组织公布的《2020 年全球创新指数》来看，中国的创新水平与研发经费的投入情况并未实现成果上的完全匹配。

在科学研发和创新方面，ChatGPT 背后的生成式人工智能借助模型大参数规模的运算能力，能够为产业研发起到一定的助力作用。总体而言，创新主要分为两个方面，一方面是在现有知识的基础上进行排列组合，通过不同的组合形成新研发；另一方面是在已有理论基础上拓宽边界，实现新领域的理论突破。ChatGPT 的加入能够对创新的两个层面，发挥直接和间接效用。首先，ChatGPT 所依托的大参数人工智能模型，能够对大规模数据进行高速运算，将现有知识中的要素穷尽组合形式，最大限度内提供创新选项。其二，ChatGPT 的加入，提升了现有产业的自动化与数字化水平，对于人力资本具有部分辅助甚至完全替代的作用。能够将劳动力从原有繁琐、程序化的工作中解放出来，创造闲暇的同时，也为理论知识的深入思考争取更多时间，从而释放人类智慧的更多潜能，助力拓展现有的理论边界。

3. 缓解部分产业的区域发展不平衡

中国土地面积广阔，整体经济的飞速提升尚未实现各个区域之间的发展平衡。区域之间的不平衡，由起初的东中西部阶段性差异逐渐转变为南北方差距（汪晨等，2019；唐瑜等，2022），板块、城市群内部的不平衡发展贯穿始终，也构成了区域整体经济情况不平衡的重

要来源（刘华军等，2017）。在此社会背景下，不同地区的产业要素投入、投资回报率以及资金变现能力存在较大差异（张丽君等，2019），教育、医疗等与社会民生息息相关的公共服务行业差异也尤为明显。

以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能，经过一系列的生成式预训练、监督学习以及后续的人类反馈强化学习，在教育和医疗水平方面，已经能够提供一定的辅助作用。对待发展较为落后的地区，ChatGPT 主要通过打通信息壁垒、高素质人才补充两个渠道实现公共服务产业的帮扶。首先，对于智力资源相对匮乏、信息资源沟通不畅的地区，ChatGPT 前期的生成式人工智能预训练从各个渠道吸收大量的基础知识，并随着数据库资料的更新不断迭代。当其作为现有教师、医生的工作助手加入后，能够迅速拓宽视野、提升原有的教育和诊断水平。其次，经济发展较为落后的地区，在人才流动市场上缺乏吸引力，高素质人才引进面临较大困难。ChatGPT 通过后期的监督学习和人类反馈强化学习，已经具备了与学生、病人一对一沟通答疑的能力，能够作为工作人员相对独立地参与其中。在不加重地区财政资金负担的同时，缓解高端人才吸引力不足的问题，带来前沿信息和专业技术。基于现有水平，从畅通信息技术和补充人力资本两个角度，缓解教育、医疗等公共服务行业的区域发展不平衡。

4. 释放和提升消费整体潜力和水平

消费是拉动经济增长的重要引擎，疫情加剧了中国经济下行压力，而我国居民的消费水平整体偏低（雷潇雨和龚六堂，2014）。收入分配不平衡（万广华等，2022）、人口老龄化程度加剧（盛来运等，2021）以及农村地区整体教育水平偏低（李翔和朱玉春，2013）等社会现实是阻碍我国消费增长的重要因素。但随着数字基础设施的建设完善，能通过便利化支付方式（张勋等，2020）、优化消费决策（王茜，2016）、建立消费信贷（臧旭和张欣，2018）等方式，释放居民的消费潜力，促成我国的国内国际“双循环”格局。

ChatGPT 作为生产要素的技术加持，通过减少劳动力参与、提升生产质量和效率，拉动消费增长。在制造业生产过程中，ChatGPT 利用多模态模型成为生产线的决策中枢，吸收管理层的生产指令，生成具体生产计划并与实体机器人的实际操作相结合，使得制造业的生产经营实现全方位自动化。通过减少人力资本所占比重、提高生产效率，降低企业生产总成本、增加单位时间内的生产数量，创造更大的盈利空间。与此同时，通过识别生产线机器人反馈的温度、重量与体积等多种数据形式，对企业的产品质量进行实时监测，及时发现残次品并予以修正。在提升制造业产品质量的同时，降低企业的无谓生产损耗。产品人力投入减少，导致其生产成本下降，产成品的市场售价也随之降低。对我国的消费零售业形成利好，在短期收入水平尚未大幅度提升的前提下，产品售价的压低将会刺激消费需求，随之而来的“收

入效应”将会提升消费者各领域的消费水平。ChatGPT 在生产过程当中的参与比重加大，有助于缓解当前国内消费较为低迷的现状，为构建国内发展新格局、形成强大国内市场带来机遇。

（二）ChatGPT 为中国带来的挑战

1. 面临核心技术“卡脖子”的被动局势

在技术本身的引进方面而言，中国属于 ChatGPT 被动接受方，在短时间内无法迅速赶超的困境中，要提防人工智能技术被“卡脖子”带来的劣势地位。要想实现 ChatGPT 应用平台的跟进，必须突破其背后的生成式人工智能模型技术，而首先要面对的是硬件基础设施建设，这是保障大模型运算的物质前提。

在生成式人工智能的发展浪潮中，中国首要任务是开发属于自己的大模型，其核心关键是拥有强大运算功能的 GPU 芯片以及获取能够改写的基础模型代码。硬件基础设施是保障大模型运算速度的命脉，不论从起初的生成式预训练，还是到后面的监督学习、人类反馈强化学习，都涉及对数据的大规模处理和计算。生成式人工智能所依托的模型越完备，其所需参数以及网络结构就越复杂，因此对硬件设施的要求会更高。相比于 CPU 而言，GPU 在模型运算中的应用范围更广、处理能力更强。目前，符合大模型训练推理要求的 GPU 主要代表是英伟达 Ampere 系列和 Hopper 系列的高端卡 A100、H100，而国内的 GPU 制造厂商正在以此为标准积极追赶。在软件方面则需要进口引进开源大模型、闭源大模型，在此基础上实现代码的改写。结合当前发展情况而言，无论是在硬件还是软件层面，中国均需依靠国外进口。如何制造出具有较好性能的芯片并研究清楚已有的模型代码，防止被关键技术遏制经济发展，成为了中国跟上生成式人工智能趋势所面临的首要挑战。

2. 新一代人工智能技术加剧失业风险

全球经济形势尚处于疫情影响后的动荡期，企业出于盈利目的对劳动力需求下降。与此同时，中国经济正处于由高速度向高质量发展转变的调整期，结构性失业也成为了当前失业人口剧增的主要原因。失业是影响社会治安、阻碍经济发展等一系列问题的根源之一，因此中国政府对就业问题高度重视（张敏等，2013；Jawadi et al., 2021）。

ChatGPT 为代表的生成式人工智能模型处于发展初期，对人力资本的替代作用远大于创造就业机会的吸收作用。根据前几次工业革命的历史经验来看，在新技术引入的初期，虽然提升了产业的生产效率，但是社会民众的收入水平停滞不前、生活水平甚至出现了恶化，整体而言，受益群体并未占据主导地位，这列现象被称为“恩格斯式停顿”。与此同时，相比于现有生产力而言，效率提升幅度越小的新技术越容易对劳动力起到替代作用。而当技术

发展到一定程度后，通过对生产率的大幅度提升，才会刺激经济发展带来更多就业机会。

中国面临着疫情后的失业高峰期，并且在生成式人工智能的技术发展方面，并未达到世界领先水平。生成式人工智能发展从硬件基础设施研发到模型代码的编写，再到真正应用到产业，相比于国外而言，我国每个环节均具有一定程度的落后，总体上存在较大差距。而技术提升幅度越小，对劳动力的替代效应就越强，“恩格斯式停顿”时间将会越长。生成式人工智能迭代速度慢，带来的失业率长时间增加、生活质量持续降低，将会导致中国在国际市场竞争中相对被动，甚至引发国内人才外流的问题。如何加强自主研发能力、快速追赶国外的生成式人工智能水平，引领技术迭代的潮流，成为社会各界急需思考的问题。尽量在相对短的时间内提升科技，带动国内生产率的质变，消化产业重构带来的冗余劳动力，缓解技术革新带来的就业市场震荡、人民生活水平下降，是当前国内面临的重要挑战。

3. 人工智能改变市场结构造成行业垄断

不同基础的企业面对生成式人工智能浪潮，跟随步伐将会产生异质性，拉大企业发展差距，刺激市场失灵。ChatGPT 对于企业而言，若想实现有效利用，首先，需要收集和整理大量数据，建立多个模型来满足不同应用的需求，并进行模型训练、优化和验证；其次，需要招聘大量具备数字化专业知识的尖端人才，能够理解 ChatGPT 的工作原理并应用到企业实际场景中；最后，企业需提供充足的计算硬件支持，用于搭建、部署和优化 ChatGPT 模型。每一项要求，都对企业的资金、人才吸引能力提出了较高要求，而大型企业凭借雄厚的发展基础在人工智能化竞争中，处于优势地位。因此，可以预见的是，ChatGPT 的引进和成熟使用将会使得大型企业减少不必要的生产成本、提高企业生产效率，其更具优势的盈利能力将会进一步挤占中低端企业、小微企业的市场份额，在企业竞争和自然选择下，逐渐造成大型企业垄断市场的局面，进一步加剧市场失灵问题。

小微企业对经济发展具有至关重要的推动作用，其灵活性和适应性能够很好地应对市场的波动。在中国当前经济不确定性加剧的社会背景下，小微企业在富国强民、吸纳就业、激发市场活力源泉方面具有不可替代的重要地位。但由于小微企业规模小、盈利较少，具有技术基础薄弱、资金匮乏等劣势。在改写开源模型代码、引进数字化高素质人才方面有一定困难，产业人工智能化潮流中适应能力较差，很有可能因生产效率低而被市场淘汰。因此，如何平衡 ChatGPT 引入后的市场结构、调节市场失灵，利用财政转移支付和优惠政策扶持小微企业生存，将成为中国政府需要思考的关键问题。

五、结论及建议

在人工智能技术快速更迭的时代背景下，ChatGPT 的出现引发市场关注和公众热议。本文结合当前以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能发展现状，首先，详细介绍了 ChatGPT 的演进过程，从时间的纵向维度描述了 GPT 系列的不断迭代，依托模型的不断加入促进性能提升。从起初简单的文本翻译和提炼总结，到深入法律、医学等专业领域进行数据预测和知识辅助，再到客服等服务行业的人机灵活对话，其对于产业影响具有范围逐渐扩大、不断深化的演变过程。其次，从微观上来看，ChatGPT 依托其大模型运算的数据处理速度、多模态模型信息接收与输出的多样性、群集系统特征涌现的情感功能以及生成式预训练、监督学习以及人类反馈强化学习训练出的人机交互性能，对现有的消费零售、金融、翻译以及新闻传媒行业带来显著替代影响。逐步融入制造业、养老服务业、法律咨询和教育服务行业，具有实现智能化、自动化的积极推动作用。与此同时，能够与元宇宙新兴领域相结合，使虚拟世界更加生动。

从宏观上来看，ChatGPT 的发展标志着生成式人工智能技术愈发成熟的应用，对中国的产业发展既有机遇也有挑战。其机遇在于，带动落后产业、平衡区域发展，顺应高质量发展模式、促进城市产业结构合理化，为产业突破创新提供更多可能。其挑战在于，我国在生成式人工智能的大趋势下，在硬件、软件基础设施上面临技术“卡脖子”的风险；人工智能技术发展速度迟缓，“恩格斯式停顿”时间较长，对劳动力市场震荡明显；大模型的训练所需人力、物力较多，拉大企业差距，加剧市场失灵。

基于以上探讨，本文认为人工智能作为技术革命的一部分逐渐渗透各个产业已经是大势所趋，中国应积极发挥大国优势，加大投入，利用自身优势抓住机遇、迎接挑战。具体建议如下：

其一，加大算力基建投入，培育并引进数字人才。应用技术影响产业发展，我国需顺应发展潮流，加大人工智能方面的研发创新投入。结合人工智能发展的三大要素（算力、算法、数据）来看，三者需要同步向前迈进。算力的提升离不开芯片、服务器的硬件支持。我国应加大在算力基础设施方面的资金投入，提升国家战略科技力量，掌握技术发展主动权，在人工智能的创造源头取得先机。对于算法方面，模型的训练、算法的设计离不开高素质数字化人才。通过新兴学科的设立、科研人才的培养、对相关高校与科研院所的注资，努力突破技术限制、增强研发创新能力。在重视培育本土人才的同时，优化科研人员的工作环境和物质待遇，完善人才引进政策，努力吸纳国外具有成熟经验的高科技人才，科研人员和技术人员

的持续性输入将会确保 ChatGPT 的发展稳步推进。我国应清晰认识当前形势，发挥现有的人工智能研究成果优势，促进产学研协同发展、加快研究成果的转化，努力在技术发展的浪潮中夺取主动权。

其二，市场和政府相互配合，引导资金与产业升级实现良性循环。ChatGPT 的技术引进，短时间内需要大量的资金投入，且其回报不确定性较强。除发挥市场对于资源配置的作用外，中国也应注重发挥政府的力量，通过财政支持、税收补贴等政策倾斜的方式，引导市场资金在逐利的商业目的下，自主流入 ChatGPT 应用的相关企业，实现资金与产业升级的良性循环。与此同时，带动更多传统行业在现有生产模式中引入 ChatGPT，实现“ChatGPT+”产业。此外，我国应制定相关产业政策推动生成式人工智能技术的大范围应用，为利用市场机制形成的良性循环提供最初的政策动力，培育新的经济增长动能。

其三，普及生成式人工智能知识，提升企业技术引进能力。新技术的出现将会加速产业领域的新旧交替，但并非所有企业家都能够迅速扩大企业经营范围，适应人工智能发展潮流。首先，国家科技部、商务部等相关部门应提供 ChatGPT 的相关知识科普，打开数字领域、经济领域专家面向公众的观点传输通道，降低企业家吸纳新技术、顺应新趋势的时间成本；其次，由于 ChatGPT 的引入和发展需要大量人力、物力投入，因此国家应充分重视小微企业、民营企业的技术引进能力，通过经济手段、行政手段相互辅助配合的方式，为处于市场竞争劣势的相关企业提供政策帮扶，防止出现因为客观资金不足导致的大规模小微企业被市场挤出的社会问题，维护市场的现有平衡和平稳运营。

其四，完善法律制度漏洞，维持稳定市场秩序。ChatGPT 作为一种新的人工智能技术，带来了众多新业态，而新产业也带来很多新问题。国家司法部门应预判新兴业态将会突破的市场规则边界，针对性地补全现有法律法规漏洞。对相关个人信息数据泄露、知识产权侵犯界定、制造虚假信息、故意网络犯罪等可能出现的问题，提出处理和处罚方案。加强监管力度，在保障市场经营秩序和社会秩序的同时，减少人工智能对基本伦理造成的挑战。

其五，完善现有教育内容，提升总体学历水平。ChatGPT 作为人工智能技术，影响之一便是对劳动力的解放、对生产力的发展。在享受人工智能利好的同时，防止机器对劳动力的大量挤出、维持社会稳定是应考虑的首要问题。确保人类在与未来机器的岗位竞争中取得优势地位，一方面，应在现有教育基础上补充人工智能内容，顺应社会发展潮流培养数字化人才，减少由于技能不匹配导致的结构性失业问题。另一方面，提升总体教育水平，进一步培养创新能力，最终达到人工智能为人所用，优势互补，和谐共存的目的。

参考文献

- [1] 陈彦斌、林晨、陈小亮：《人工智能、老龄化与经济增长》，《经济研究》，2019年第7期，第47-63页。
- [2] 付奎、张杰、刘炳荣：《产业转型政策能否推动城市低碳转型——来自资源型和老工业城市产业转型升级示范区的证据》，《中国环境科学》，2023年第5期，第2590-2600页。
- [3] 郭凯明：《人工智能发展、产业结构转型升级与劳动收入份额变动》，《管理世界》，2019年第7期，第60-77页和第202-203页。
- [4] 高奇琦、严文锋：《知识革命还是教育异化？ChatGPT与教育的未来》，《新疆师范大学学报（哲学社会科学版）》，2023年第5期，第102-112页。
- [5] 何玉长、方坤：《人工智能与实体经济融合的理论阐释》，《学术月刊》，2018年第5期，第56-67页。
- [6] 焦建利：《ChatGPT：学校教育的朋友？还是敌人？》，《现代教育技术》，2023年第4期，第5-15页。
- [7] 贾楠、鲁钰锋：《运用以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能提升税法遵从度的几点思考》，《税务研究》，2023年第6期，第10-15页。
- [8] 孔高文、刘莎莎、孔东民：《机器人与就业——基于行业与地区异质性的探索性分析》，《中国工业经济》，2020年第8期，第80-98页。
- [9] 刘华军、裴延峰、贾文星：《中国城市群发展的空间差异及溢出效应研究——基于1992—2013年DMSP/OLS夜间灯光数据的考察》，《财贸研究》，2017年第11期，第1-12页。
- [10] 李翔、朱玉春：《受教育程度对农村居民消费结构影响研究》，《统计与决策》，2013年第12期，第112—114页。
- [11] 陆小华：《智能内容生成在催生什么传播新变局》，《青年记者》，2023年第3期，第83-88页。
- [12] 雷潇雨、龚六堂：《城镇化对于居民消费率的影响：理论模型与实证分析》，《经济研究》，2014年第6期，第44—57页。
- [13] 苏海涛、王秀丽：《人工智能对我国产业结构的影响分析》，《产业创新研究》，2018年第10期，第18-22页和第51页。
- [14] 盛来运、方晓丹、冯怡琳等：《家庭人口结构变动对居民消费的影响研究——基于微观家庭面板数据的分析》，《统计研究》，2021年第11期，第35-46页。
- [15] 孙璇：《人工智能时代生产关系的政治经济学分析》，《福建论坛（人文社会科学版）》，2022年第3期，第32-41页。
- [16] 孙薇、叶初升：《政府采购何以牵动企业创新——兼论需求侧政策“拉力”与供给侧政策“推力”的协同》，

- 《中国工业经济》，2023 年第 1 期，第 95-113 页。
- [17] 骆飞、马雨璇：《人工智能生成内容（AIGC）对学术生态的影响与应对——基于 ChatGPT 的讨论与分析》，《现代教育技术》，2023 年第 6 期，第 15-25 页。
- [18] 唐瑜、胡安俊：《中国区域经济不平衡：特征事实、演变动力与长期影响》，《产业经济评论》，2022 年第 6 期，第 86-104 页。
- [19] 汪晨、万广华、张勋：《区域差异与结构变迁：中国 1978-2016》，《管理世界》，2019 年第 6 期，第 11-26+194 页。
- [20] 韦东明、顾乃华、韩永辉：《人工智能推动了产业结构转型升级吗——基于中国工业机器人数据的实证检验》，《财经科学》，2021 年第 10 期，第 70-83 页。
- [21] 万广华、罗知、张勋等：《城乡分割视角下中国收入不均等与消费关系研究》，《经济研究》，2022 年第 5 期，第 87-105 页。
- [22] 王乐：《强人工智能视域下新闻传播的变革与应对 以生成式人工智能 ChatGPT 为例》，《中国电信业》，2023 年第 6 期，第 36-39 页。
- [23] 王茜：《“互联网 +”促进我国消费升级的效应与机制》，《财经论丛》，2016 年第 12 期，第 94-102 页。
- [24] 王永钦、董雯：《机器人的兴起如何影响中国劳动力市场？——来自制造业上市公司的证据》，《经济研究》，2020 年第 10 期，第 159-175 页。
- [25] 喻国明、苏健威：《新型趣缘关系：理解未来社会组织协同的关键视点》，《西北大学学报(哲学社会科学版)》，2023 年，第 1-8 页。
- [26] 姚 鹏、葛晓莉：《老工业基地振兴政策对企业升级的促进作用研究》，《经济纵横》，2022 年第 2 期，第 77-88 页。
- [27] 杨小微、王珏：《ChatGPT 应用于基础教育的机遇、挑战与应对——“刷题式”教育、学生学习、“超级教师”及教育公平》，《新疆师范大学学报(哲学社会科学版)》，2023 年，第 1-11 页。
- [28] 张海波、杨兆山：《ChatGPT 的教育挑战与应答》，《四川师范大学学报(社会科学版)》，2023 年第 4 期，第 107-114 页。
- [29] 周洪宇、李宇阳：《ChatGPT 对教育生态的冲击及应对策略》，《新疆师范大学学报(哲学社会科学版)》，2023 年第 4 期，第 102-112 页。
- [30] 张丽君、罗玲、吴本健：《民族地区深度贫困治理：内涵、特征与策略》，《北方民族大学学报(哲学社会科学版)》，2019 年第 1 期，第 18-23 页。
- [31] 张敏、王成方、刘慧龙：《冗员负担与国有企业的高管激励》，《金融研究》，2013 年第 5 期，第 140-151 页。
- [32] 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 年第 3 期，第 5-21 页。

- [33] 张勋、杨桐、汪晨等：《数字金融发展与居民消费增长：理论与中国实践》，《管理世界》，2020 年第 11 期，第 48-63 页。
- [34] 臧旭、张欣：《中国家庭资产配置与异质性消费者行为分析》，《经济研究》，2018 年第 3 期，第 21-34 页。
- [35] 张夏恒：《类 ChatGPT 人工智能技术嵌入数字政府治理：价值、风险及其防控》，《电子政务》，2023 年第 4 期，第 45-56 页。
- [36] 周智博：《ChatGPT 模型引入我国数字政府建设：功能、风险及其规制》，《山东大学学报（哲学社会科学版）》，2023 年第 3 期，第 144-154 页。
- [37] 张志祯、张玲玲、米天伊、丘诗萍：《大型语言模型会催生学校结构性变革吗？——基于 ChatGPT 的前瞻性分析》，《中国远程教育》，2023 年第 4 期，第 32-41 页。
- [38] Acemoglu, D and PRestrepo, “The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment”, *American Economic Review*, 2018, 108, 1488~1542
- [39] Acemoglu, D and PRestrepo, “Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor”, *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(2), 3-30
- [40] Autor, DH, LFKatz, and MSKearney, “The Polarization of the US Labor Market”, *American Economic Review*, 2006, 96(2), 189-194
- [41] Aghion, P, BFJones, and CIJones, “Artificial Intelligence and Economic Growth”, *The Economics of Artificial Intelligence*, 2023
- [42] Bessen, J, “Automation and Jobs: When Technology Boosts Employment”, *Social Science Electronic Publishing*, 2023
- [43] Chui, BM, JManyika, and AMMiremadi, “How Many of Your Daily Tasks Could Be Automated?”, 2015
- [44] Dauth W, Findeisen S, Südekum J, Woessner N, “German Robots - The Impact of Industrial Robots on Workers”, *Cepr Discussion Papers*, 2017
- [45] Nordhaus, W, “Are We Approaching an Economic Singularity? Information Technology and the Future of Economic Growth”, *Nber Working Papers*, 2015
- [46] Wang, FY, Miao, Q, Li, X, Wang, X, and Lin, Y, “What does ChatGPT Say: the DAO from Algorithmic Intelligence to Linguistic Intelligence”, *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 2023, 10(03), 575-579
- [47] Gordijn, B, and Have, H t, “ChatGPT: Evolution or Revolution?”, *Medicine, Health Care and Philosophy*, 2023, 26, 1-2
- [48] Torvik R, “Natural resources, Rent seeking and welfare”, *Journal of Development Economics*, 2002, 67, 455-

- [49] Van Dis, E A M, Bollen, J, Zuidema, W, and Van Rooij, R, and Bockting, C, "Chat-GPT: Five Priorities for Research", *Nature*, 2023, 614(7947), 224-226
- [50] Zhou, J, Ke, P, Qiu, X, Huang, M, and Zhang, J, "ChatGPT: Potential, Prospects, and Limitations", *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, 2023
- [51] Jawadi F, Mallick S K, Cheffou A I, Augustine A, "Does higher unemployment lead to greater criminality? Revisiting the debate over the business cycle", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2021, 182, 448-471

The Impact of ChatGPT's New Generation Artificial Intelligence Technology on Industry Impact and Transformation

SHILIN ZHENG

(Institute of Quantitative Economy and Technological Economy, Chinese Academy of Social Sciences; Chinese Association of Quantitative Economics)

RAN TAO

(School of Public Administration, Tsinghua University)

WENBO YANG

(University of Chinese Academy of Social Sciences)

Abstract: Generative artificial intelligence technologies such as ChatGPT have sparked widespread discussion among the public, and their continuous iteration will have a profound impact on industrial transformation and upgrading. Generative artificial intelligence will lead traditional industries towards digital and intelligent development. It will not only integrate into the manufacturing industry to maximize automated production management and supervision, but also replace some human capital in service industries such as legal consulting, elderly care services, and education. Further technological iteration of generative artificial intelligence may even have a complete replacement effect on text integration and output work in consumer retail, finance, text translation, news communication, and other industries. In this context, China is facing significant opportunities for industrial transformation and upgrading, as well as challenges such as key core technology bottlenecks, employment structure adjustments, and human relations.

Key Words: ChatGPT; Generative artificial intelligence; Industrial transformation