

生成式 AI 与数字经济创新生态的重构

李昀¹ 朱芃畅¹ 张艺滢¹ 雷宇航² 张钊越²

1 北方工业大学, 经济管理学院 2 北方工业大学, 人工智能与计算机学院

DOI:10.12238/ej.v8i8.2865

[摘要] 生成式AI的蓬勃发展深刻影响了数字经济创新生态系统。本文从技术特性、系统重构、价值创造、生态演化等方面展开研究,探讨生成式AI在知识表达、系统进化和合作模式上的创新,及其对数字经济创新生态系统在主体构成、交互关系和价值创造路径上的变革。研究发现,生成式AI通过知识重组实现跨学科知识整合与隐性知识显性化,并借助人机协同创新和分布式创新网络推动创新涌现,为生成式AI的持续健康发展与数字经济创新转型提供参考借鉴。

[关键词] 生成式AI; 数字经济; 创新生态系统; 协同创新

中图分类号: F0 **文献标识码:** A

Generative AI and the Reconstruction of Digital Economy Innovation Ecosystem

Yun Li¹ Pengchang Zhu¹ Yiyang Zhang¹ Yuhang Lei² Zhaoyue Zhang²

1 North China University of Technology.School of Economics and Management

2 North China University of Technology.School of Artificial Intelligence and Computing

[Abstract] The rapid development of Generative AI (GenAI) profoundly influences the innovation ecosystem of the digital economy. This paper investigates GenAI's impact from perspectives of technological characteristics, system restructuring, value creation, and ecosystem evolution, focusing on its innovations in knowledge expression, system advancement, and collaborative models, as well as its transformative effects on the ecosystem's actor composition, interaction dynamics, and value creation pathways. The study finds that GenAI facilitates cross-disciplinary knowledge integration and the explicit articulation of tacit knowledge through knowledge recombination. Furthermore, it drives innovation emergence via human-AI collaborative innovation and distributed innovation networks. This research provides valuable insights for the sustainable development of GenAI and the innovation-driven transformation of the digital economy.

[Key words] Generative AI; Digital Economy; Innovation Ecosystem; Collaborative Innovation

引言

近年来,生成式人工智能技术取得突破性进展,从GPT系列大语言模型到多模态生成模型,其应用已延伸至文本、图像、音频等多元领域。作为数字经济发展的核心驱动力,生成式AI不仅革新了传统技术范式,更对创新生态系统的主体关系、价值创造逻辑及演化路径产生系统性影响。当前,数字经济创新生态正面临从线性价值流转向网络协同的关键转型期,而生成式AI作为新型“智能主体”的介入,催生出一系列亟待破解的理论与实践问题。本文基于技术与生态交互视角,系统剖析生成式AI对数字经济创新生态的重构机制,旨在为理解这一变革提供理论框架,并为政策制定与产业实践提供启示。

1 生成式AI与数字经济创新生态系统现存问题剖析

1.1 生成式AI自身发展困境

在技术飞速迭代的当下,生成式AI虽取得显著进展,却仍面

临诸多技术瓶颈。

在应用层面,AI角色转变为“创意协作者”,然而人机协作过程困难重重。在内容创作领域,AI常常无法精准把握创作者的情感倾向、文化背景和创意细节,生成的内容往往缺乏灵魂与深度。同时,部分创作者过度依赖AI生成的内容,缺乏独立思考和创新能力,导致作品同质化严重,创作质量严重降低,长期来看还可能削弱人类自身的创作能力。

在系统进化方面,知识蒸馏技术虽能优化模型,却存在知识迁移不完全的问题。迁移大型语言模型知识到小模型时,小模型在处理复杂语义推理任务时性能受限,难以像大模型那样准确理解上下文语义关系,在智能法律咨询场景中,无法准确理解复杂法律条文的内涵和案件的关键逻辑。

在合作模式上,多模态对齐技术虽实现跨领域知识融合,但不同模态数据融合的精度和稳定性不足。

1.2 数字经济创新生态系统受冲击

传统数字经济生态由生产者、消费者、平台、监管者构成的“四元主体”及线性价值流主导。生成式AI的崛起打破了这一平衡,成为具有自主决策能力的“第五主体”。它同时扮演生产者、协调者和规则制定者三重角色。

这一变革推动交互网络从僵化的链式结构转向以AI为核心的星型拓扑。AI的实时处理与多模态分析能力提升了效率、催生了新业态,但也带来显著风险:数据隐私泄露、算法偏见放大,使不公加剧及权力过度集中。

同时,价值创造正从依赖历史数据的“预测驱动”模式,转向基于多主体交互自发创新的“涌现驱动”模式。涌现驱动虽能挖掘潜力、优化体验,却面临严峻挑战:星型网络固有的数据隐私与算法偏见风险依然突出,且贡献度量与价值分配机制尚不完善,这些问题亟待解决。

2 生成式AI的技术特性解构

当前,生成式AI正经历深刻变革,其核心体现在知识表达、系统进化和合作模式三大维度,并推动了AI从辅助工具向“创意协作者”的角色跃升。

在知识表达上,生成式AI通过高维向量空间建模技术,将各类数据转化为蕴含丰富特征、属性及语义关联的向量嵌入。例如,文本中的单词被映射至高维空间,语义相近者距离更近。这极大增强了AI处理复杂数据、进行深度理解与分析的能力。

在系统进化层面,知识蒸馏技术驱动了模型的轻量化与高效迭代。其核心是将复杂大模型的知识迁移至结构精简的小模型,使后者能在显著降低计算资源消耗和延迟的同时,保持高性能。这使设备能快速响应用户指令,提供更流畅的体验。

在合作模式中,生成式AI结合多模态对齐技术,实现了跨领域的知识融合。该技术旨在文本、图像、音频等不同模态间建立关联,使AI能像人类一样综合利用多感官信息理解和处理问题,从而更准确地响应需求。这种多模态的整合不仅提升了AI的性能,还拓展了其应用的广度和深度^[1]。

这些技术变革共同催化了AI角色的根本性转变:从最初的辅助工具,升级为强大的“创意协作者”。借助自然语言接口,AI实现了无代码化协同。这使得计算机基础薄弱的用户也能通过简单指令与AI交互,完成复杂任务。比如在内容创作领域,用户只需给出一个大致提纲,AI就能自动生成初稿,然后用户再根据需要进行修改和完善,实现AI生成-人工筛选的强大 workflow^[2],这样的转变显著提升了协作效率和创造性。

3 价值创造机制解析

3.1 知识重组机制

当前,生成式AI的革新应用正深刻变革人工智能领域,有力推动了知识重组机制的发展,实现了跨学科知识元素的整合与动态优化。以Transformer架构为基础的知识关联建模是其核心,其独特的自注意力机制(Self-Attention)能够自动捕捉文本、图像等多模态数据中的跨学科特征,通过计算语义关联权重聚焦关键信息以深化理解。多头注意力(Multi-Head Attention)则

进一步构建了知识关联的三维网络,使预训练模型形成通用知识表示空间。在这个空间中,来自不同学科、不同模态的知识元素被有机地整合在一起,为跨领域的知识融合和创新提供了坚实的基础^[3]。

在知识显性化方面,生成式AI取得两大突破:一方面,基于提示工程的交互式学习将人类经验转化为可复用的结构化知识,挖掘并利用了丰富的隐性知识;另一方面,知识蒸馏框架(Knowledge Distillation)将大型模型隐含的复杂决策逻辑提炼为轻量、易用、可广泛传播的规则库。此外,开源社区协同构建的指数级扩散网络极大加速了知识的全球传播与共享,促进不同地区、不同专业背景人群的交流与合作,有力推动了全球AI知识体系的构建。

3.2 创新涌现机制

创新涌现机制涵盖人机协同创新模式、分布式创新网络构建。人机协同模式深度融合人类智能与人工智能,显著提升创新效率。例如在药物分子设计中,人工智能通过分析海量论文、专利和临床试验数据,自主学习药物小分子与靶点作用机制,据此预测生物活性、设计海量化合物并筛选优化,极大的增强了药物设计效率^[4]。

分布式创新网络则强调构建广泛合作生态以整合资源与知识,例如通过与高校、科研机构合作,利用AI引导学生系统性学习人工智能;而学生通过学习和实践所掌握的知识与技能,又能反哺AI建设,为算法优化、模型训练和数据标注提供支持,进一步推动AI技术的发展,为AI的持续进步注入了新的活力,从而加速整个创新进程,使分布式创新网络不断发展壮大^[5]。这两种机制相互促进,共同驱动创新从复杂系统交互中自发涌现。

4 生态系统动态演化机制

4.1 技术推动力

数据是生成式AI不可或缺的基础资源。尽管近年来各类大数据AI工具层出不穷,各具侧重并在特定领域展现强大算力,但其核心均高度依赖数据。当前主流的生成式AI模型(如GPT、DALL·E等)在研发与应用中均需依赖海量、种类繁杂的多模态数据进行训练,正是这些庞大数据集支撑了其跨领域、跨场景的应用创新。大数据技术,特别是分布式存储与大数据管理技术,为生成式AI提供了关键支撑。它们通过可扩展性、高可用性、并行处理、缓存机制等手段,有效解决了传统集中式存储的瓶颈问题,为海量数据的可靠存储和高效访问奠定了基础,从而有力推动了生成式AI等前沿技术的发展及其在数字经济中的应用。在数字经济创新生态系统中,数据资源本身展现出极高价值。数据开放平台和数据交易市场的兴起,吸引了大量互联网企业及高技术接受度用户涌入,庞大的交易量极大促进了数据资源的共享与流通,并成为驱动生态系统中各方协同创新的重要力量。

4.2 市场牵引力

行业需求的强劲增长是驱动生成式AI发展的重要引擎。随着各行业数字化转型的深入推进,对智能化、自动化以及高度个性化解决方案的需求日益迫切。生成式AI凭借其快速生成多样

化内容与多模态输出、提供创意起点与探索思路、显著降低人力与试错成本、实现深度个性化内容生成并支持便捷动态调整等核心优势,展现出强大的创新创造能力,有力回应了这一需求。这一点已在媒体、广告、娱乐等领域得到充分体现,这些行业广泛应用生成式AI高效产出高质量文字、图像、视频等内容,精准匹配用户个性化偏好,从而有效提升用户体验。在用户体验层面,生成式AI通过深度分析用户行为、偏好及历史数据,实现了个性化内容的精准推荐;它还能根据用户实时反馈和行为变化动态调整推荐策略,并融合文本、图像、视频等多模态数据生成更丰富、更具吸引力的推荐内容,极大提升了用户满意度和粘性。为了持续提供更精准、高效、便捷的个性化推荐和创新创造,生成式AI对更多、更高质量训练数据的需求不断攀升,这反过来又推动了其数据收集、处理、分析和生成能力的进步。因此,行业需求驱动技术优化以满足用户体验,而提升的用户体验又进一步刺激了对生成式AI的更高要求和更广泛应用,二者之间形成了强有力的正向循环,不断激发生成式AI发展的新潜力。

4.3 制度约束

毋庸置疑,生成式AI的研发离不开政府的政策支持和资金投入,这也是推动技术研发和产业发展的重要驱动力。各国政府通过制定有关的有利政策、法律法规等一系列规划,可以为生成式AI的发展提供比较明确有前景的发展方向。资金投入、税收优惠等方式也为生成式AI的研发提供了坚实资金保障。

除资金支持以外,政府的政策引导也推动了生成式在医疗、教育、金融等领域的应用落地,政府同时通过采购和试点项目,推动生成式AI在公共服务中的应用,推动公共数据开放和共享,为生成式AI的训练提供高质量数据。

2017至2023年,我国相继出台了《新一代人工智能发展规划》、《数据安全法》、《个人信息保护法》、《互联网信息服务算法推荐管理规定》、《生成式人工智能服务管理暂行办法》等国家层面重要政策,在行业监管层面也有《网络信息内容生态治理规定》、《互联网信息服务深度合成管理规定》等有关政策。由此可见,我国在生成式AI领域的法律法规和政策体系已经初步形成,涵盖了技术研发、数据安全、隐私保护、伦理规范、行业监管等多个方面。这些政策不仅为生成式AI的发展提供了明确的方向和规范,还为其在经济社会各领域的应用创造了良好的环境。

5 结论

生成式AI的发展已成为数字经济创新生态系统重构的核心驱动力,其技术革新与生态渗透在带来系统性变革机遇的同时,也引发了多重深层挑战。

从技术层面来看,生成式AI通过知识表达的高维向量建模、

系统进化的知识蒸馏技术以及合作模式的多模态对齐机制,实现了从辅助工具向“创意协作者”的角色升级。然而,多模态数据融合精度不足、人机协作深度有限、模型决策逻辑透明度欠缺等技术瓶颈,仍制约着其在复杂应用场景中的效能发挥。

在生态系统层面,生成式AI以“第五主体”的身份打破了传统“生产者-消费者-平台-监管者”的四元结构,推动交互网络从链式线性模式向以AI为核心的星型拓扑转型,价值创造模式也从“历史数据预测驱动”转向“多主体交互涌现驱动”。这一重构虽然提升了创新效率与资源整合能力,但也衍生出数据隐私泄露、算法偏见放大、价值分配机制失衡等系统性风险,亟待通过技术伦理规范与生态治理体系的协同优化加以解决。

价值创造机制方面,生成式AI通过Transformer架构实现跨学科知识的关联建模与隐性知识的显性化,为创新提供了知识基础;同时借助人机协同创新与分布式创新网络构建,加速了创新的涌现。但知识质量管控标准、人机协同权责界定等问题,仍需在实践中进一步明确。

从动态演化视角分析,技术推动力、市场牵引力与制度约束力构成了生态系统发展的三重动力。推动生成式AI与数字经济协同发展,需要各方共同努力。技术开发者突破瓶颈,企业规范竞争,政府完善政策并加强监管,科研机构 and 高校加大研究与人才培养力度,以此构建可持续的数字经济创新生态。随着技术发展,生成式AI将在更多领域发挥关键作用,相关研究也需不断深入。

[项目]

本文受到北方工业大学大学生创新实践项目“生成式AI驱动下的数字经济创新生态系统构建与价值创造机制研究”的资助;项目编号是10805136025XN066-165。

[参考文献]

- [1]黄震华,杨顺志,林威,等.知识蒸馏研究综述[J].计算机学报,2022,45(03):624-653.
- [2]于幸泽.人工智能艺术的美学问题刍议——基于与人工智能协作绘画实践的审美问题反思[J].美术大观,2023,(6):128-132.
- [3]高广尚.深度学习推荐模型中的注意力机制研究综述[J].计算机工程与应用,2022,58(09):9-18.
- [4]刘景陶,柳耀花.计算机分子模拟技术及人工智能在药物研发中的应用[J].科技创新与应用,2018,(02):46-47.
- [5]刘春艳,何琪耀,于童,等.基于高校人工智能领域的人才培养研究[J].软件,2021,42(02):24-27.

作者简介:

李昀(2005—),女,汉族,河北省廊坊市人,大学在读,国际经济与贸易。