

生成式人工智能驱动产业升级的 潜在风险与策略选择

刘维林 侯瑞东

摘要:以生成式人工智能驱动产业变革,是新时代突破产业升级瓶颈、构建现代化产业体系的关键路径。生成式人工智能通过要素重构、生产革新、组织转型、创新跃迁系统性赋能产业升级,其理论逻辑主要体现为:要素层面推动智力要素的数字资本化,生产层面驱动差异化、精准化的供需动态适配,组织层面构建生态化、扁平化的产业协作形态,创新层面引领从重复试错到生成式突破的范式转变。需警惕生成式人工智能可能带来的产业供需失衡、寡头垄断、创新同质、能耗约束、失业加剧、制度摩擦等潜在风险。应以优化数智资源配置破解技术落地瓶颈,以产业场景赋能化解供需适配矛盾,以人力资本适配应对就业结构转型挑战,以监管治理协同防范垄断和制度风险,最终实现生成式人工智能技术演进与产业升级的精准耦合,从而为构建自主可控、高质量发展的现代化产业体系提供核心支撑。

关键词:生成式人工智能;产业升级;现代化产业体系

中图分类号:F49 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-7543(2026)04-0058-11

2025年12月召开的中央经济工作会议明确提出“深化拓展‘人工智能+’,完善人工智能治理”,将人工智能应用作为坚持创新驱动、培育壮大产业新动能的核心举措。不同于传统人工智能,生成式人工智能作为新一代人工智能的代表,已深度渗透至制造业、生产性服务业、现代农业等国民经济关键领域,引发要素配置重构、生产竞争革新、组织模式转型和创新范式跃迁,为破解传统产业升级瓶颈、培育新兴产业提供了全新路径。尽管生成式人工智能发展前景广阔,但如何科学驾驭这一新型技术,将其巨大的技术潜力转化为产业升级动能,仍是当前亟须破解的理论和实践难题。系统阐释生成式人工智能驱动产业升级的内在机理,厘清新技术与产业适配的核心矛盾,提出具有针对性和可操作性

的政策建议,是一项兼具理论价值和实践意义的课题。

尽管生成式人工智能作为产业升级的关键驱动力已在学术界形成广泛共识,但关于其具体赋能机制和实现路径的研究尚显缺乏。既有文献多侧重于对技术应用的描述或从单一视角考察,鲜有文献系统性剖析生成式人工智能在要素、生产、组织、创新等维度的协同耦合机制。这种理论视角的局限,导致当前尚未形成一套契合中国发展情境且能与宏观政策有效对话的系统性分析框架,限制了对生成式人工智能赋能产业升级深层机理的理解。

基于此,本文围绕生成式人工智能如何有效驱动产业升级这一核心问题,从要素、生产、组织、创新等层面系统解析生成式人工智能驱动产

基金项目:国家社会科学基金重大项目“超大规模市场优势与现代化产业体系建设研究”(23&ZD042)。

作者简介:刘维林,南开大学经济与社会发展研究院副院长、教授、博士生导师,南开大学前沿交叉科学研究院研究员;侯瑞东,南开大学经济学院博士研究生。

业升级的理论逻辑,继而归纳生成式人工智能应用过程中的六大潜在风险,基于“数智要素优化—产业场景赋能—人力资本适配—监管治理协同”的分析框架提出实践路径,为生成式人工智能驱动产业升级提供理论参考和实践指引。

一、生成式人工智能的内涵界定与技术经济特征

作为新一轮科技革命的核心引擎,生成式人工智能正在重塑产业竞争逻辑。准确归纳生成式人工智能的经济学属性,厘清其驱动产业升级的内在机制和特征,是理解数字经济时代高质量发展路径的理论前提。

(一)生成式人工智能的定义与本质

生成式人工智能是基于深度学习算法,通过归纳海量数据的分布规律,自主生成文本、图像、代码、音频、视频等全新内容的新型人工智能形态,代表了人工智能从“判别式”向“生成式”的范式跨越。在经济学视角下,生成式人工智能绝非仅为工具层面的效率提升手段,而是更具颠覆性潜力的通用目的技术,其核心经济特征集中体现为数据驱动的生成式创新、跨领域适配的技术通用性,以及模型训练完成后边际成本趋近于零的供给特性^[1]。从本质上看,生成式人工智能的核心价值在于实现了人类隐性知识和显性知识的数字化编码、参数化存储和模型化输出。这一过程将原本依附于人类个体的认知能力(如逻辑推理、创意构思、模式识别等)从生物载体中剥离,转化为具有非竞争性和部分排他性的数字资本。此类资本不需要额外投入即可无限次复用,能够突破传统知识要素的供给约束,从根本上重塑知识要素的供给曲线。这种从识别到创造的演进,不仅改变了知识生产的技术路径,还打破了传统知识供给的稀缺性约束,为破解全要素生产率增长停滞的困境提供了新的技术支撑,成为驱动经济增长范式转型

的核心动力。

(二)生成式人工智能的核心特征

生成式人工智能成为驱动产业升级的核心引擎,主要源于其具备的四个关键特征:一是通用性。不同于专用型人工智能仅能解决特定领域的窄任务,生成式人工智能基于预训练大模型,具备跨领域、跨任务的迁移学习能力。它可以覆盖研发设计、生产制造、市场营销、客户服务等全产业链环节。二是迭代性。生成式人工智能具备显著的内生自我进化能力,其核心支撑是人类的反馈强化学习机制和持续输入的海量产业数据。模型性能随着使用规模扩大和数据积累不断优化,使产业智能水平呈现动态上升趋势,突破了传统技术设备“使用即折旧”的固有约束,形成“数据积累—性能提升—应用深化”的正向循环。三是渗透性。生成式人工智能通过自然语言交互等便捷界面设计,大幅降低了技术使用门槛,不仅能赋能高新技术产业,还可深度嵌入传统制造业、农业及服务行业的生产运营流程。其全方位渗透特性,有助于弥合不同产业之间的“数字鸿沟”,使传统产业能够以较低成本接入并实现转型升级。四是零边际成本特征。基础模型训练完成后,新增一次内容生成(如文本创作、图纸设计、代码编写)的边际成本趋近于零,这种成本结构的革命性变革,从根本上调和了传统产业中个性化定制与大规模生产的内在矛盾。低成本、海量供给的智力服务成为可能,重构了产业供给侧的成本函数,为产业价值创造模式创新提供了核心支撑。

(三)人工智能时代下产业升级内涵的演变

传统产业升级理论多聚焦于产业结构的合理化和高度化,强调通过资本积累、技术引进、劳动力素质提升,推动产业从低附加值环节向高附加值环节攀升^[2],其分析框架侧重单一维度的要素投入和结构调整。然而,在生成式人工智能引发的“技术—经济”范式转型背景下,产业升级的内涵发生根本性演变,不再局限于规模扩张或局

部技术改造,而是以生成式人工智能为重要驱动力,成为涵盖要素配置、生产模式、组织形态、创新范式的系统性变革,是推动新质生产力形成和发展的产业体系重构过程。这一多维度变革的终极目标,是实现全要素生产率显著跃升、新质生产力加快形成,构建高科技含量、高知识密度和高附加值的现代化产业体系。

此外,生成式人工智能与产业升级之间并非单向的技术扩散关系。一方面,生成式人工智能为产业升级提供强劲的技术赋能,重构了生产函数。生成式人工智能可替代低技能劳动、增强高技能劳动,大幅降低知识生产和应用的边际成本,从而为产业迈向价值链高端提供技术支撑^[3]。另一方面,产业升级为生成式人工智能提供了广阔的场景载体。生成式人工智能的泛化能力需要在具体的垂直行业场景中落地,方能转化为现实生产力。多样化、复杂化的产业应用场景为模型提供了丰富的高质量反馈数据,推动了算法的持续迭代和优化。这种供需两侧的动态匹配和相互促进,形成“技术突破引领产业变革—产业需求反哺技术迭代”的良性循环,共同推动经济系统向更高形态演进。

二、生成式人工智能驱动产业升级的理论逻辑

随着生成式人工智能的快速演进,全球产业体系正经历深刻的结构性调整。其影响不仅体现在生产率提升和成本下降层面,更重要的是重塑了生产要素结构、生产方式、组织形态和创新模式。这里从要素、生产、组织和创新四个维度展开论述,以揭示生成式人工智能推动产业升级的内在机理。

(一)助推智力要素数字资本化,打破生物性稀缺约束

在新古典经济增长理论中,劳动和资本是两大核心生产要素。智力要素通常被纳入人力资本范畴,依附于自然人载体而存在,复杂认知

能力、专业知识均内嵌于人力资本之中^[4],其供给规模和效率受到人口增长速度、教育周期、生理极限的多重约束,是经济增长的核心瓶颈。然而,生成式人工智能的出现深刻重塑了智力要素的本质属性。通过模型训练,生成式人工智能可对人类积累的显性知识和隐性知识进行参数化封装,使高阶认知能力从具体劳动个体中解耦,转化为可存储、可调用、可复制的数字资产。这一去人格化的转化过程,使智力要素摆脱了人类生理极限和培育周期的束缚,从根本上打破了优质智力资源的稀缺性困境。在此背景下,智力要素实现从“生物性稀缺”向“数字资本化”的转型,推动智力要素供给曲线发生不可逆的右移。

数字资本化进程的一个重要特征在于其零边际成本属性,以及对传统生产要素约束的突破。生成式人工智能通过算法模型固化认知模式,使高阶认知能力以数字形态存在,具备高度的可部署性和可复制性。一旦模型完成训练,其后续提供推理服务的边际成本趋近于零,从而实现高水平智力服务的低成本普惠供给,突破传统人力资本的时间禀赋约束。以阿里云“千问模型”为例,2024年5月,主力模型 Qwen-Long 的 API 输入价格从 0.02 元/千 tokens 降至 0.000 5 元/千 tokens^[5]。这种近乎零边际成本的供给模式,使得企业能够在不显著增加生产成本的前提下,大幅提升生产过程中的智力要素密集度,从而有效突破传统生产函数中劳动力供给的刚性约束。

生成式人工智能的规模化应用推动了数据要素和智力要素的深度融合。随着数据规模的扩大,模型的泛化能力和生成质量呈现非线性提升的涌现效应^[6],使得拥有高质量数据资产的产业环节能够持续沉淀数字智力资本,构建难以复制的竞争壁垒,并向产业链上下游释放强大的知识溢出效应,最终推动整个产业生态的要素禀赋结构向高技术含量、高附加值方向演进。

(二)赋能范围经济优势构建,重塑生产竞争逻辑

在传统工业经济时代,产业竞争力主要源于规模经济,其核心逻辑在于通过扩大单一产品的生产规模摊薄固定成本,构筑成本领先优势。然而,与以往技术变革更多地侧重于效率提升的逻辑不同,生成式人工智能具备通用目的技术的核心属性,能够跨领域处理文本、图像、代码等多模态任务,其成本优势并非单一源于规模经济,而是更多依托范围经济,这一转变正在重塑产业竞争的底层逻辑。

范围经济的核心内涵体现为共享生产要素的协同效应^[7],具体到生成式人工智能领域,表现为模型参数空间的共享特性,即“一次训练、多场景部署”,使得企业能以较低的成本切入各类细分市场,打破传统规模经济下专一路径依赖的竞争格局。传统产业供给主体往往面临研发成本高企、规模化生产门槛较高、市场需求识别效率不足等问题,导致市场资源向头部成熟产品集聚,大量差异化、个性化的长尾需求因为难以形成有效供给而被忽视^[8]。而生成式人工智能的零边际成本特性,支撑了细分场景下的最小存货单位(Stock Keeping Unit,SKU)供给能力,使得原本分散的尾部需求逐渐转化为具备商业价值的有效市场。

在生产模式层面,生成式人工智能正在推动传统柔性生产向大规模定制演进。传统柔性生产模式往往受制于生产线转换成本高、市场响应速度慢等瓶颈,难以实现个性化需求和规模化生产。而生成式人工智能能够基于用户个性化需求实时生成产品设计方案、优化生产排产计划乃至编写工业控制代码,大幅降低生产线转换的摩擦成本,使企业能以较高的生产效率制造定制化产品,实现需求响应能力质的飞跃。这一转变将逐步推动企业竞争模式从以产能规模为核心的同质化竞争,转向以需求响应颗粒度为核心的差异化竞争,对企业的生产系统敏捷性和决策中

枢智能化提出了更高要求,进而推动整个产业结构向精细化、服务化方向升级。

(三)促进分工成本结构优化,重构组织形态

新制度经济学相关理论指出,企业扩张的边界取决于内部管理成本与外部市场交易成本的均衡状态。当内部协调成本低于外部缔约成本时,企业倾向于采取纵向一体化策略;反之,则依赖市场分工机制^[9]。生成式人工智能的应用以非对称方式同时降低了这两类成本,深刻重构了产业组织的具体形态。

一方面,生成式人工智能应用推动分工结构重构,形成“全栈人才”与“小团队+大模型”的新型协作模式。生成式人工智能可显著降低专业技能的掌握门槛,推动技能边界的模糊化:劳动者个人转变为智能工具的指挥者和架构师,专业分工的边界在人工智能辅助下不断弱化,个体可弥补单一技能短板,成为具备综合能力的复合型人才。当个体能力边界拓展后,企业不需要维持规模庞大且职能细分的冗余部门,转而组建由少数核心人才与强大模型能力相结合的精干团队,这种人机协作模式有效提升了单位人员的产出效率。

另一方面,生成式人工智能应用会使中间管理层趋于萎缩,加速组织扁平化。在传统科层制组织中,大量中间管理层的核心职能集中于信息传递、工作监督及跨部门协调,而生成式人工智能通过技术赋能简化了组织内部的治理逻辑,降低了组织内部的管理成本。管理成本结构的优化推动企业有效运营规模收缩,敏捷型小型组织逐渐成为效率最优的组织形态,组织结构随之向扁平化演进,决策链条显著缩短,市场响应速度大幅提升。

(四)驱动研发范式转型,提升创新效率

创新是产业升级的根本动力,而研发模式的演进直接决定了创新效率和产业升级进程。传统研发模式以试错法为核心,通过大量实验排除错误路径以寻找最优解,该模式存在研发成本

高、周期长、不确定性强等缺陷。生成式人工智能的应用,从技术层面推动研发范式实现由“试错导向”向“生成导向”的根本性转变,为产业升级注入全新动能。

生成式人工智能对产业研发效率的提升主要体现在周期缩短和成本优化两方面。在材料科学、生物医药等知识密集型领域,生成式人工智能可基于学科知识和海量实验数据,完成新材料特性预测、蛋白质结构解析、候选药物分子生成等核心研发环节,使科研人员不需要开展穷举式实验,仅需验证人工智能生成的优选方案,大幅简化了研发流程。这种新型研发模式有望将新药研发、新材料发现的周期从数年缩短至数月乃至数周,有效降低了研发过程中的沉没成本,同时显著提升了研发成功率。

生成式人工智能的应用深刻重构了罗默内生增长理论的核心框架,进而改变了产业技术进步的传统路径。该理论构建的知识生产函数指出,新知识的产出率由研发人员数量和现有知识存量共同决定,其中知识存量的指数项等于1是实现经济持续增长的“刀锋条件”^[10]。然而,生成式人工智能通过两大路径重构了这一函数:其一,研发主体从单一人类研发人员扩展为人机协同系统,突破了传统研发对人力要素的依赖;其二,知识存量通过大模型参数化实现指数级增长,打破了传统知识积累的线性约束。更为关键的是,生成式人工智能使知识溢出效应实现从线性向超线性的跨越。人工智能模型的训练过程,本质上是对全人类知识在参数空间中的持续整合和凝练,显著提升了知识传播和复用效率。这种“单次训练、持续溢出”的特性,使得知识生产函数呈现非线性特征^[11],有效缓解了琼斯提出的规模效应递减问题^[12],为真正意义上的内生增长提供了动力支撑。

三、生成式人工智能驱动产业升级的潜在风险

尽管生成式人工智能具备推动产业结构跃

迁的强劲动能,但技术扩散的历史经验表明,技术进步过程往往伴随非线性波动和结构性失衡^[13]。作为一种颠覆性的技术范式,生成式人工智能驱动产业升级并非呈现为一种线性单调的优化过程,而是会引发多重结构性矛盾和系统性风险。这里从供需失衡、寡头垄断、创新同质、能耗约束、失业加剧、制度摩擦六个方面剖析生成式人工智能驱动产业升级的潜在风险,系统揭示其在产业应用中的具体陷阱和传导机制。

(一)劳动替代和预期转弱下的供需失衡风险

生成式人工智能的核心价值体现为通过近似零边际成本的内容生成和自动化服务供给,显著提升全要素生产率,推动供给能力的系统性扩张。然而,依据凯恩斯主义有效需求理论,供给规模的扩张并不必然转化为实质性经济增长^[14]。若缺乏与之相匹配的有效需求支撑,可能引发需求侧陷阱,宏观经济将面临供需失衡的系统性风险。

一方面,生成式人工智能的劳动替代效应很可能超过互补效应,导致劳动收入分配份额下降,进而削弱社会整体消费能力。与以往技术革命不同,生成式人工智能直接冲击高技能、高收入的脑力劳动型岗位。当包含数据资本、算法资本等新型资本形态的资本要素在价值创造中的边际贡献率持续上升,且劳动要素的传统稀缺性通过技术手段被消解时,国民收入初次分配将不可避免地倾向资本所有者倾斜。根据边际消费倾向递减规律,资本持有者的边际消费倾向显著低于劳动者群体,这种分配结构的恶化将直接导致社会总需求相对于总供给的萎缩,宏观经济将陷入“技术进步—分配失衡—需求萎缩—通缩压力”的负向循环。

另一方面,面对生成式人工智能带来的职业替代风险,劳动者的收入预期转弱,会倾向于增加预防性储蓄、减少当期消费,以应对未来收入波动风险。这种微观层面的理性防御行为,在宏观层面将演变为“节约悖论”,即个体储蓄意愿

的增强反而导致社会总需求萎缩,进一步加剧有效需求不足的困境,形成“预期转弱—消费收缩—需求不足—增长放缓”的自我强化循环。

(二)数字寡头垄断和产业生态退化风险

生成式人工智能的基础层为大模型,因其显著的自然垄断属性和极强的网络外部性,容易推动市场结构向少数寡头集中的形态演进,形成市场结构陷阱,进而引发社会福利的无谓损失。

大模型领域的市场结构演变并非偶然,其核心驱动因素在于独特的成本结构和数据要素累积效应,二者共同构筑了高准入壁垒。从成本特征来看,训练千亿参数级大模型需投入大规模高性能 GPU 集群、EB 级高质量清洗数据及顶尖研究团队,固定成本较高;而模型训练完成后,后续复制、部署的边际成本相对较低。这种“高固定成本+低边际成本”的结构,符合自然垄断经典定义,即单一企业供给成本低于多家企业的总成本^[15]。在此背景下,拥有充裕现金流、庞大算力储备和海量数据资源的科技巨头,能够承担大模型研发的巨额沉没成本,而中小企业和初创公司在基础模型层面的竞争空间则被压缩,难以通过市场化竞争突破既有垄断格局。

这种寡头垄断的市场结构蕴含着多重系统性经济风险:一是反竞争并购和抑制技术扩散风险。为维护自身垄断地位,头部企业具有强烈的动机通过扼杀式并购或收购具有潜在技术颠覆性的初创企业,或通过屏蔽接口、限制数据访问等方式排挤竞争对手。此类反竞争行为将阻断技术扩散的正常路径,导致创新动力衰减,最终形成“垄断固化—创新停滞”的恶性循环。二是系统性风险集中和经济韧性弱化风险。当全社会的关键产业均依赖少数几个黑箱式大模型提供核心技术支持时,一旦核心模型出现算法偏差、安全漏洞或服务中断,将引发跨行业、跨领域的连锁反应,导致大面积的产业运行瘫痪。这种对少数核心技术平台的高度依赖,显著降低了经济系统的抗风险能力和韧性,对经济安全构成潜

在威胁。

(三)认知同质化和产业发展趋同化风险

异质性和多样性是技术迭代和经济演化的核心动力^[16],而生成式人工智能的大规模渗透正催生一种与直觉相悖的结构性风险,即微观层面看似提升了创意生成效率,在宏观层面却隐含着知识生产同质化、抑制突破性技术进步的倾向,最终在产业层面表现为产业差异化优势的弱化甚至消失,可能诱发产业发展趋同化风险。

其一,算法收敛机制引发社会认知单一化,抑制颠覆性创新的涌现。生成式人工智能本质上是基于概率统计的预测模型,其输出结果对分布边缘的长尾信息存在天然排斥。然而,重大科学发现和技术突破,往往诞生于这些边缘性、反常识性、低概率的探索领域^[17]。当科研机构、企业管理层及产业决策主体普遍依托少数通用基础模型进行知识获取、方案生成时,人类思维模式将不可避免地受算法内在偏好的规训和塑造,致使边缘性、非共识性及颠覆性创新思想难以萌发和传播。在此趋势下,企业间原本依赖异质性认知、差异化技术路线和独特组织能力形成的竞争优势将被逐步侵蚀,产业创新逐渐由多路径并行探索退化为单一路径渐进改良,最终推动产业发展趋同化程度持续加深,产业差异化优势被逐步消解。

其二,模型崩溃的潜在风险构成更高的技术演化陷阱,威胁知识生产和产业创新的长期可持续性。随着生成式人工智能被广泛应用于内容生产和知识供给,互联网和数据库中人工智能生成的数据占比持续上升,这一过程本质上是信息熵不断升高、信噪比持续下降的过程。若反复使用人工智能生成内容进行自训练,真实数据分布中的长尾信息将被系统性抹除,输出结果将趋于平庸化、失真化,甚至出现严重的逻辑矛盾^[18]。更为关键的是,当作为生产要素的数据和知识在源头上趋于同质和平庸时,下游的应用层创新将难以开展差异化竞争,进而导致产品形态和服务

模式的高度同构,使产业从差异化竞争退化为同质化的红海博弈,最终威胁整体经济系统的韧性和演化潜力。

(四)人工智能算力瓶颈和能耗回弹效应风险

尽管目前生成式人工智能呈现强劲发展势头,但其作为数字技术的虚拟性表征并未脱离物理资源约束。从资源使用视角来看,生成式人工智能的爆发式增长以庞大的能源消耗和算力硬件支撑为基础,其驱动的产业升级面临显著的资源陷阱,对产业可持续发展构成系统性挑战。

从发展趋势来看,高端算力芯片成为产业升级的硬约束。生成式人工智能的训练和推理,对 GPU 的并行计算能力、显存带宽及互联速度提出极高要求,但高端人工智能芯片制造依赖全球分工体系,受光刻机精度、先进封装工艺等物理技术极限制约,供给弹性长期偏低。随着全球人工智能算力需求指数级增长,供需缺口持续扩大,直接推动算力成本大幅攀升。这种算力资源的稀缺性,可能导致产业升级陷入双重约束:一方面,中小企业与发展中经济体因难以承担高昂的算力投入成本,被迫退出智能化转型进程,进一步加剧企业间、区域间数字鸿沟;另一方面,若算力瓶颈长期无法突破,产业升级将局限于少数头部企业的内部迭代,难以形成全社会层面的普惠性增长,违背了通用目的技术的扩散规律。

生成式人工智能属于典型的高能耗技术应用,“杰文斯悖论”在其技术迭代和产业应用过程中表现得尤为突出,具体表现为尽管算法优化和芯片制程进步持续提升单位算力能效,但受应用场景泛化扩张和总算力需求爆发式增长的双重影响,全行业总能耗不仅未出现下降,反而持续攀升,形成能源回弹效应^[19]。大型人工智能数据中心已成为全球碳排放新来源,其训练迭代、实时推理伴随巨量电力消耗和水资源占用,能源供给结构未能同步实现清洁化转型,生成式人工智能驱动产业升级与全球可持续发展目标形成矛盾冲突。

(五)劳动力技能错配和结构性失业风险

熊彼特在创造性破坏理论中指出,技术进步的核心特征在于通过新产业、新范式的创造,推动旧有产业结构和生产关系的瓦解,实现经济系统的迭代升级^[20]。然而,生成式人工智能引发的技术变革呈现显著的破坏性先于创造性特征,其对现有就业体系的冲击速度远超劳动力市场的调节能力,容易催生大规模结构性失业风险。

一方面,人力资本专用性会导致技能转换存在时滞。结构性失业的核心症结在于劳动力供给技能结构和新技术引致的需求结构存在系统性错配。与历次工业革命侧重替代“蓝领体力”不同,生成式人工智能正在替代“白领认知”,使得原本属于中等和中高收入群体的脑力劳动者面临被替代风险。然而,由于人力资本具有高度的专用性,这些劳动者掌握的传统经验技能难以在短期内通过再培训转化为适配人工智能协作的新技能,从而陷入技能错配的就业困境。这种技能转换的刚性约束,使部分劳动力长期陷入就业困境,难以顺利融入人工智能驱动下的新生产体系,进一步加剧了劳动力市场的结构性矛盾。

另一方面,劳动力向下流动会进一步导致劳动力资源配置扭曲。当被替代的中高技能劳动力无法向更高生产率的新兴部门转移时,往往被迫涌入低门槛的服务业或零工市场。这种劳动力的向下兼容不仅造成了高素质人力资本的浪费,更会导致低端劳动力市场的过度拥挤和工资停滞。这种不合理的就业结构不仅浪费了宝贵的人力资本,还会导致资源配置扭曲,使劳动力要素难以流向效率最高的生产部门,最终抑制全要素生产率提升,制约经济增长潜力的充分释放。

(六)制度变迁滞后和产业转型摩擦风险

技术演进的指数级增长与制度变迁的线性滞后之间存在天然张力,构成产业转型的制度性摩擦。诺斯在制度变迁理论中强调,正式规则的调整往往滞后于技术和生产力的现实需求,这种

制度时滞会导致新兴产业在发展初期处于缺乏规范的制度非均衡状态^[4]。当前,生成式人工智能作为一种颠覆性生产力,正在快速突破基于工业及信息时代构建的法律法规边界,导致制度供给与技术发展之间的裂痕日益扩大。

其一,现行法律体系无法完全适配生成式人工智能应用场景。当前的法律法规体系主要围绕确定化、有形化或特定形态的数字资产构建,而生成式人工智能应用所涉及的训练数据版权归属界定、生成内容的权利主体认定、算法黑箱的责任划分等核心问题,在现行法律框架下均缺乏明确且可操作的规范依据。这种产权界定的模糊性弱化了市场激励机制的有效性,导致创新主体难以形成稳定的收益预期,进而抑制了技术创新的积极性。其二,合规不确定性将会推高企业防御性交易成本。由于缺乏清晰的监管边界和行为红线,企业在应用生成式人工智能技术时面临较高的法律风险和试错成本。为规避潜在的版权纠纷、隐私泄露或伦理审查风险,市场主体不得不投入大量资源用于合规咨询、风险评估等防御性支出,部分企业甚至因忌惮触碰法律模糊地带而放缓技术创新及应用步伐。这种高昂的制度性交易成本构成产业升级的隐性壁垒,最终使企业陷入技术突破和风险规避的决策困境。

四、生成式人工智能驱动产业升级的策略选择

面对生成式人工智能带来的技术范式变革,单纯依赖市场机制的自发调节,难以有效应对生成式人工智能引发的深层次结构性矛盾。规避潜在的风险并最大化技术红利,应从基础设施、产业应用、劳动力适配、监管治理四个维度进行精准的政策干预和制度供给。

(一)以制度创新优化算力和数据要素配置,破解资源分散困境

在数字经济和智能产业深度融合的时代背

景下,算力和数据已超越传统私有生产资料的属性,演变为具有显著正外部性、规模经济性和非竞争性的新型公共品,其供给效率直接决定产业创新生态的包容性和可持续性。因此,政策应将算力和数据纳入新型公共品供给体系,确立要素普惠、协同高效的政策导向,通过创新财政工具和完善制度规则,打破要素稀缺对产业升级的制约,实现创新要素在更大范围内的自由流动和高效配置。

第一,优化算力资源配置,以制度创新降低创新成本。针对算力成本高、区域配置失衡问题,可建立国家算力券制度,深度衔接东数西算工程。一方面,通过规模化发放算力券扩大国产算力需求,形成“需求扩容—技术迭代—成本下降”的正向循环,推动国产人工智能芯片等技术产业化,提升自主可控水平;另一方面,统筹算力网络布局,建设全国统一调度平台,匹配东西部算力供需,优化资源利用率、降低能耗,助力“双碳”目标实现。

第二,释放数据要素价值,构建“国家公地”型语料库,破解资源分散困境。针对高质量语料缺乏、数据孤岛与公地悲剧并存问题,以“政府主导、市场参与”模式推进资源整合和合规共享。一方面,要统筹优质公共数据资源整合,由政府牵头整合国家数字图书馆、科研专利数据库、公共政务数据等优质公共资源,按照“脱敏清洗—标准化标注—分类入库”的流程,转化为高质量数据集;另一方面,应建立普惠性开放共享机制,将国家级行业语料库纳入数字基础设施,向本土企业、科研机构低成本开放,减少重复投入,加速垂直领域专用大模型研发落地。

(二)依托超大规模市场构建场景反馈和技术迭代联动机制,强化产业竞争力

中国拥有全球最完整的工业体系和超大规模市场优势,为生成式人工智能产业化落地提供了稀缺的场景基础和需求支撑。然而,当前人工智能大模型的发展存在创新资源配置失衡的结

构性矛盾,资本和技术资源过度向底层基础大模型集中,引发“百模大战”式的同质化竞争,形成重基础,轻应用的“倒金字塔”结构,并导致社会总算力的无效内卷,以及重复建设带来的巨大社会沉没成本。基于此,产业政策需要从单纯的“技术供给侧激励”转向“场景需求侧牵引+制度环境保障”的协同导向,引导创新资源从参数竞赛向产业场景深度赋能转型。

第一,通过“揭榜挂帅”机制,精准对接人工智能技术供给和产业发展痛点。针对行业智能化转型痛点突出、技术供需对接不畅问题,建立结果导向型机制,形成“技术赋能产业—产业反哺技术”的良性循环。一方面,设立专项创新引导基金,将传统研发投入补贴转为“成果导向型后补助+标杆案例奖励”,聚焦具体行业痛点,如新药研发周期长、工业质检精度低、复杂系统调度难、供应链协同效率不足等问题,开发专业垂类大模型;另一方面,构建场景反馈和技术迭代联动机制,以真实产业场景数据优化国产大模型,推动其从通用能力向行业专精能力升级,增强产业竞争力。

第二,构建“模型即服务”的跨平台互通标准体系,大幅降低技术转换和协作成本。针对大模型接口标准不统一、技术协议封闭等问题,可采取如下措施:一是加快制定统一的行业标准,由工业和信息化部牵头,联合行业组织、企业及科研院所,制定涵盖 API 接口、数据交互、安全认证等核心指标的统一标准体系。二是将标准合规性作为财政支持、算力补贴、国家级项目申报的前置条件,明确享受政府资金支持的 AI 平台,开放一定额度的标准化接口和算力资源,确保不同模型之间的互操作性,降低中小企业在不同模型之间的切换成本和准入门槛,提升产业生态资源配置效率。

(三)应对劳动力市场结构性冲击,构建“社保托底—教育筑基—技能衔接”协同治理体系

生成式人工智能作为典型的技能偏向型技

术变革,其对劳动力市场的冲击呈现显著的结构特征,具体表现为加速传统岗位替代和加剧技能供需错配,若缺乏有效的政策干预,可能引发结构性失业扩大和社会转型摩擦风险。为此,政策制定需坚持“社会保障托底、教育改革筑基、技能培训衔接”的协同治理思路,通过主动适配型社会政策体系,平滑技术变革期的劳动力市场波动,实现技术进步与民生保障的动态平衡。

第一,完善社会保障和再分配机制,应对人工智能技术替代引发的短期失业风险和利益分配失衡问题。一是探索差异化税收筹集模式,设立人工智能转型调整基金。结合生成式人工智能产业发展成熟度,分阶段、分领域探索税收调节机制,坚持“轻负担、强导向”原则,对大规模应用人工智能替代就业岗位达到一定比例的企业试点征收数字服务调节税,对替代效应显著的智能产品设定合理税率,兼顾企业创新成本和基金可持续性。二是建立“税务征收—财政代管—人社发放”的闭环管理机制,公开基金收支明细和使用情况,委托第三方机构定期开展效能评估,将失业率下降、转岗就业率提升等指标纳入评估体系,动态优化税收筹集标准和补贴发放规则。

第二,构建分层次人工智能素养教育体系,破解人工智能时代人力资本供需错配核心矛盾,夯实人力资本长期供给基础。修订基础教育阶段的课程大纲,将人工智能素养纳入核心课程体系,增设提示词工程基础、数据分析等应用性人工智能课程,降低机械记忆型知识考核比重,从源头培养学生在智能时代的思维模式和基础能力。在职业教育阶段,紧密对接产业智能化转型需求,建设覆盖高端制造业、现代服务业等重点领域的国家级人机协同实训基地,重点培育具备人工智能应用能力的技术技能人才。在高等教育阶段,支持高校与人工智能企业、科研院所共建联合实验室,开展定向人才培养项目,为产业升级储备高端引领型、创新型人才。

(四)建立分级分类的敏捷监管和多元协同治理体系,实现创新包容与安全底线并重

生成式人工智能技术的迅猛迭代挑战了传统治理范式,其核心矛盾在于技术创新的不确定性与风险防控必要性之间的权衡。过度严苛的同质化监管可能抑制技术创新活力,而监管缺位则可能诱发数据泄露、算法偏见等系统性风险,损害社会公共利益。治理政策需摒弃传统“一刀切”的监管思维,构建分级分类敏捷监管、全链条风险防控、多元协同治理的现代化治理体系,在保障技术创新空间的同时筑牢安全底线。

第一,实施分级分类敏捷监管。适配生成式人工智能技术迭代和风险差异化特征,构建“风险分级—主体分类—动态调整”监管框架,实现监管强度与风险等级精准匹配,从而兼顾创新包容与源头防控。一是明确分级分类标准和监管策略。依据技术属性、应用场景等维度构建风险分级指标体系,对基座型大模型实施“高准入+强监管”,将数据安全和算法伦理审查纳入准入前置条件,要求企业建立算法价值观对齐等机制。二是依托技术监测平台跟踪技术和风险演化,及时更新风险目录,对出现新风险的领域动态强化监管措施,实现“技术迭代—风险监测—监管适配”的良性互动。

第二,建立跨部门协同治理机制,强化治理效能和系统性保障。一是制定全国统一大市场下的治理规则和标准体系,协调跨部门监管冲突,建立风险预警和快速响应机制,统筹重大风险处置。二是健全跨部门数据共享和联动执法机制,搭建治理数据共享平台,实现风险信息实时互通,组建联合执法队伍开展专项整治,破解监管真空和重复监管问题。三是完善风险评估和行业自律体系,建立常态化风险评估制度并公开发布相关建议,引导行业协会制定自律公约,鼓励企业开展合规自查和风险披露,构建多元共治的良性生态。 **Reform**

参考文献

- [1]Agrawal A, Gans J, Goldfarb A. Prediction machines: the simple economics of artificial intelligence[M]. Boston: Harvard Business Review Press, 2018: 13-22.
- [2]陈羽, 邝国良.“产业升级”的理论内核及研究思路述评[J].改革, 2009(10):85-89.
- [3]姚加权, 张银澎, 郭李鹏, 等.人工智能如何提升企业生产效率?——基于劳动力技能结构调整的视角[J].管理世界, 2024(2):101-116.
- [4]加里·贝克尔.人力资本[M].陈耿宣等, 译.北京:机械工业出版社, 2016:1-8.
- [5]王俊岭.大模型为何纷纷降价[N].人民日报海外版, 2024-06-13(4).
- [6]Wei J, Tay Y, Bommasani R, et al. Emergent abilities of large language models[J]. Transactions on Machine Learning Research, 2022: 1-30.
- [7]钱德勒.企业规模经济与范围经济[M].张逸人, 等, 译.北京:中国社会科学出版社, 1999: 23-35.
- [8]克里斯·安德森.长尾理论[M].乔江涛, 石晓燕, 译.北京:中信出版社, 2015:1-15.
- [9]奥利弗·E.威廉姆森, 西德尼·G.温特.企业的性质:起源、演变和发展[M].姚海鑫, 邢源源, 译.北京:商务印书馆, 2007:22-59.
- [10]Romer P M. Endogenous technological change[J]. Journal of Political Economy, 1990, 98(5): 71-102.
- [11]Agrawal A, Mchale J, Oettl A. Finding needles in haystacks: artificial intelligence and recombinant growth[M]//The economics of artificial intelligence: an agenda. University of Chicago Press, 2018: 149-174.
- [12]Jones C I. R & D-based models of economic growth[J]. Journal of Political Economy, 1995, 103(4): 759-784.

- [13]约瑟夫·熊彼特.经济周期理论[M].贾拥民,译.北京:中国人民大学出版社,2025:231-269.
- [14]约翰·梅纳德·凯恩斯.就业、利息和货币通论[M].高鸿业,译.北京:商务印书馆,1999:25-32.
- [15]Sharkey W W. The theory of natural monopoly [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1982: 54-58.
- [16]理查德·R.纳尔逊,悉尼·G.温特.经济变迁的演化理论[M].胡世凯,译.北京:商务印书馆,1997:18-26.
- [17]March J G. Exploration and exploitation in organizational learning[J]. Organization Science, 1991, 2(1): 71-87.
- [18]Shumailov I, Shumaylov Z, Zhao Y, et al. AI models collapse when trained on recursively generated data[J]. Nature, 2024, 631 (8022): 755-759.
- [19]Alcott B. Jevons' paradox[J]. Ecological Economics, 2005, 54(1): 9-21.
- [20]约瑟夫·熊彼特.经济发展理论[M].何畏,等,译.北京:商务印书馆,1990:73-85.

Potential Risks and Strategic Choices for Industrial Upgrading Driven by Generative AI

Liu Weilin Hou Ruidong

Abstract: Leveraging Generative AI to drive industrial transformation constitutes a critical pathway for overcoming bottlenecks in industrial upgrading and constructing a modern industrial system in the new era. Generative AI systematically empowers industrial upgrading through factor reconfiguration, production revolution, organizational transformation, and innovation leaps. The theoretical logic underlying this process manifests as follows: at the factor level, it promotes the digital capitalization of intellectual assets; at the production level, it drives the dynamic, differentiated, and precise matching of supply and demand; at the organizational level, it fosters ecological and flattened forms of industrial collaboration; and at the innovation level, it facilitates a paradigm shift from repetitive trial-and-error to generative breakthroughs. However, vigilance is required regarding potential risk traps associated with Generative AI, including industrial supply-demand imbalances, oligopolistic monopolies, homogenization of innovation, energy consumption constraints, exacerbated unemployment, and institutional friction. To address these challenges, we should optimize the allocation of digital and intelligent resources to overcome bottlenecks in technology implementation; leverage industrial scenario empowerment to resolve conflicts in supply-demand matching; align human capital development with the transformation of employment structures; and implement collaborative regulatory governance to mitigate monopolistic and institutional risks. Ultimately, these measures aim to achieve a precise coupling between the evolution of Generative AI technology and industrial upgrading, thereby providing core support for the construction of an autonomous, controllable, and high-quality modern industrial system.

Key words: Generative AI; industrial upgrading; modern industrial system

(责任编辑:罗重谱)