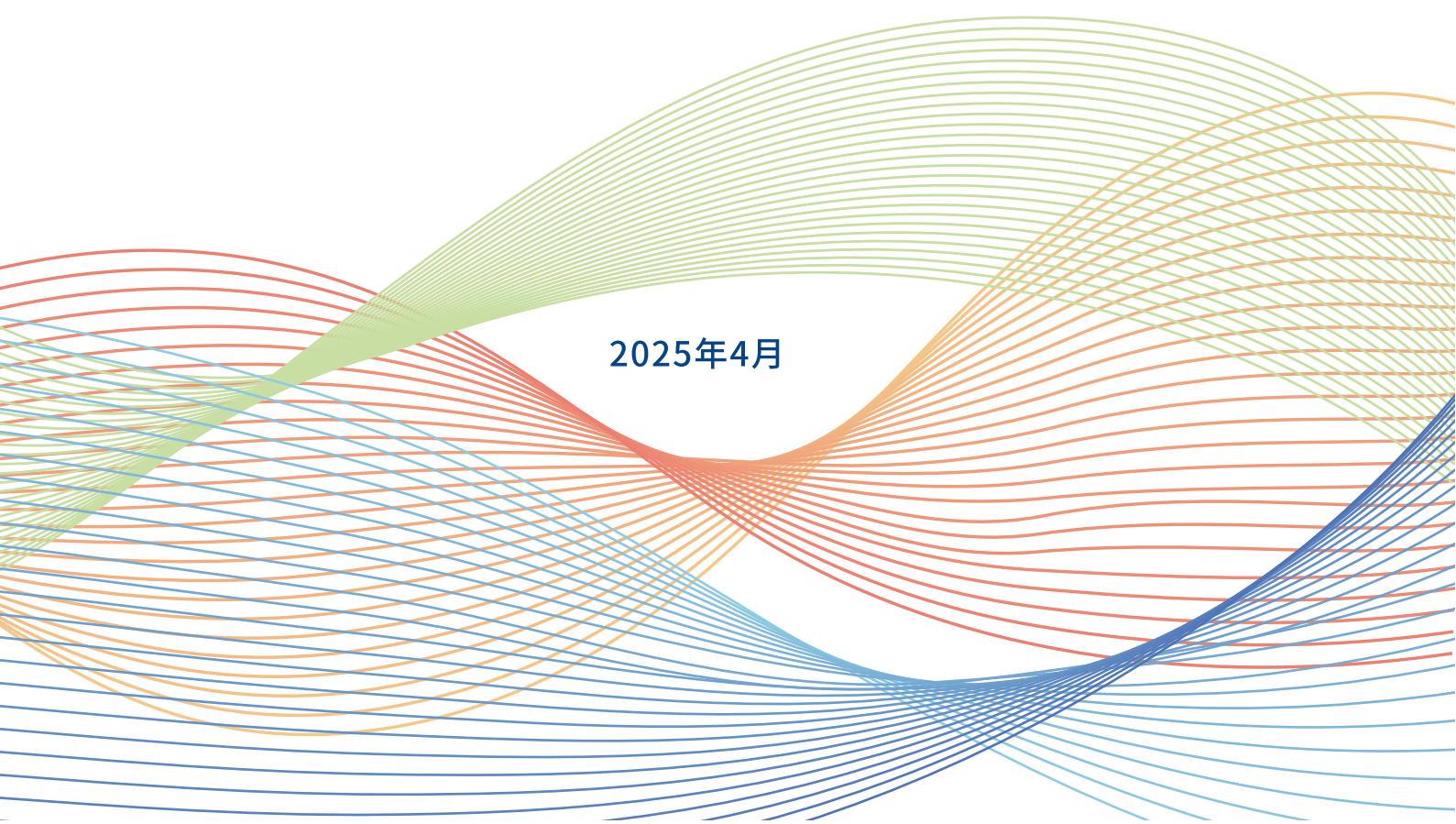




人工智能驱动实数融合发展 研究报告

中国移动研究院(中移智库)

2025年4月



编写团队



组长

魏晨光 中国移动研究院(中移智库)

副组长

林琳 中国移动研究院(中移智库)用户与市场研究所

编写成员

张政 中国移动研究院(中移智库)用户与市场研究所

李健楠 中国移动研究院(中移智库)用户与市场研究所

谢奇芳 中国移动研究院(中移智库)用户与市场研究所

张茹茹 中国移动研究院(中移智库)用户与市场研究所

王波 中国移动研究院(中移智库)用户与市场研究所

联系邮箱:lijiananyjy@chinamobile.com

前言

实数融合是实体经济与数字经济的深度融合，借助数字技术的广泛应用，驱动传统产业数字化转型与升级，推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革。2023年全球数字经济规模突破40万亿美元，中国数字经济规模占全球的比重超过17%。实数融合对促进产业转型升级、推动经济复苏与稳定增长、增强社会服务效能、提升国际竞争力具有重要意义。

自2022年底OpenAI发布ChatGPT以来，全球人工智能领域迎来了前所未有的发展浪潮，人工智能从专注于单一任务的专用智能，向更智慧、更灵活的通用智能迈出重要一步，成为支撑经济社会转型的关键力量。目前全球人工智能技术正加速向实体经济全领域渗透，已广泛应用于农业、工业、服务业的诸多环节，并逐步提升对高价值场景的赋能水平，成为驱动实数融合的核心驱动力。

本报告分析人工智能技术驱动实数融合发展的机理，创新性提出“S-D双四维共振”新技术扩散应用模型（DANT-KIF Model），从供给侧和应用侧分别总结人工智能驱动全球实数融合取得的突破性进展，剖析实数融合纵深发展面临的挑战，并从加强技术创新、筑牢数据底座、强化治理能力及共建应用生态等角度提出未来展望。



目录

一、人工智能成为实数融合发展的核心驱动力	
(一) 人工智能是第四次工业革命的标志性技术和重要驱动力量	01
(二) 人工智能驱动实数融合发展的机理	01
二、人工智能驱动实数融合取得突破性进展	
(一) 算法模型技术创新突破,注入融合创新发展动力	02
(二) 数字基础设施加快布局,夯实实数融合发展底座	03
(三) 应用广度范围持续拓展,打开产业数智转型空间	04
(四) 高价值新场景不断涌现,促进实数融合走深向实	05
三、有待进一步解决的问题挑战	
(一) 模型技术可用性待提升	07
(二) 技术嵌入业务系统存风险	07
(三) 企业自身转型能力受制约	08
四、发展展望	
(一) 加强技术创新,降低技术应用门槛	08
(二) 筑牢数据底座,加速数字化转型进程	08
(三) 强化治理能力,构筑应用安全防线	08
(四) 共建应用生态,提升普惠服务水平	08

一、人工智能成为实数融合发展的核心驱动力

(一) 人工智能是第四次工业革命的标志性技术和重要驱动力量

数字技术驱动实数融合发展是当前工业革命的重要特征。纵观工业革命发展历程,从第一次工业革命的蒸汽机发明,到第二次工业革命的电机发明和电气应用,再到第三次工业革命的信息技术突破,每一次工业革命都肇始于颠覆性技术创新带来的生产力飞跃¹。马克思提出的生产力三要素理论深刻揭示了技术进步对劳动者、劳动资料和劳动对象的深刻影响。中国著名经济学家洪银兴指出科技创新是发展新生产力的核心要素,且发展新生产力的关键是发展和应用新科技²。每个阶段对新生产力需要有更为广泛的应用,尤其是扩大其应用场景,使其活力得到充分释放³。实数融合的本质是将先进的数字技术嵌入实体经济发展的全流程,突破传统生产要素的物理边界与效率瓶颈。因此数字技术通过推动生产力三要素跃升,驱动实数融合发展,进而加速新工业革命的进程。

人工智能孕育新质态,产生新动能,依托新载体,创造新价值,为实数融合提供了长效机制和内生动力。一是催生新质态。在劳动者维度,人工智能带来新型劳动主体,突破人类体力脑力限制,重塑人力价值。在劳动对象维度,人工智能技术通过处理数据、信息、知识等数字化生产要素,使劳动对象从自然资源和物质原料向数字化拓展,从而突破传统生产要素的稀缺性限制,为价值创造和产业发展打开新的空间。在劳动资料维度,人工智能技术催生出智能化的终端设备、应用软件及平台,丰富了劳动资料的形态,催生的智能化生产工具易用性、复用性、通用性更强。二是产生新动能。人工智能能推动生产力三要素跃升过程中,带来新产品、新模式、新能力和新业态四类“新动能”,促进了新旧动能的转换。三是依托新载体。人工智能驱动实数融合的载体是人工智能赋能的传统产业和人工智能催生的新兴产业⁴。四是创造新价值。

通过降本提质、业务创新、安全保障,驱动传统产业转型升级,通过跨学科技术交叉创新和商业模式创新,促进新兴产业培育壮大。



图1 人工智能成为实数融合发展的核心驱动力

(二) 人工智能驱动实数融合发展的机理

数字技术驱动实数融合的过程,实质是技术不断扩散与市场逐渐接受的过程,受到技术的供给方和技术的应用方诸多因素影响。中移智库持续多年跟踪研究新技术扩散机制、路径与成效,结合理论及研究积累,形成“S-D双四维共振”新技术扩散应用模型(DANT-KIF Model, Diffusion and Application of New Technologies-Key Influencing Factors Model),从供需两侧各4个维度,系统分析影响新技术扩散的关键要素及根本原因。供给侧角度,关键影响要素包括相对优势、复杂性、兼容性与可观察性⁵。相对优势指新技术比它所取代的原有技术更好的程度,例如电力在能量转换效率、环保性等多方面优于蒸汽动力;复杂性指用户学习和使用信息技术的困难程度,例如iPhone手机以触摸屏代替键盘,用户操作十分方便;兼容性指新技术与需求方现有系统、环境、经验等融合的程度,例如工业互联网技术需要适配企业生产系统;可观察性指新技术的成效能够被用户观察到的程度,例如,电灯泡的发明给全人类生活带来显著便利。需求侧角度,关键影响要素包括预期成本、预期收益、社会影响与便利条件⁶。预期成本包括新技术应用成本、学习成本、风险成本;预

期收益指新技术带来的收益；社会影响指外部组织或人对企业应用新技术的影响；便利条件指企业自身条件对于使用新技术的支持程度，例如资金、人才等。



图2 “S-D双四维共振”新技术扩散应用模型 (DANT-KIF Model)

二、人工智能驱动实数融合取得突破性进展

在人工智能技术驱动下，实数融合发展驶入“快车道”。在技术供给侧，算法模型的创新突破与数字基础设施的加速布局共同筑牢了实数融合的发展根基。在技术应用侧，技术在一、二、三产业的全面渗透及高价值场景的不断涌现，为实数融合带来新机遇和新成效。

(一) 算法模型技术创新突破，注入融合创新发展动力

1. 人工智能技术能力飞速提升，催生多元化产品服务新形态

大模型推理能力显著增强。一是语言大模型推理能力不断增强。以OpenAI、Anthropic、阿里、DeepSeek等为代表的中美人工智能研发企业不断进行模型快速迭代，推动大模型在数学计算、代码生成、自然语言推理等领域能力跃升，全球性能领先的OpenAI o3模型在2024年的美国数学邀请赛中的准确率高达96.7%，在GPQA Diamond基准测试中准确率达到87.7%¹，接近专业研究生水平。中国移动“九天”基础大模型逻辑推理能力在OpenCompass中英文榜单排名前

人工智能的飞速发展带来了数字技术在产业内应用扩散深化的契机，算法模型技术跃升、算力和数据规模建设推动了实体经济与数字经济更广范围、更深层次的融合。人工智能对实数融合带来突破性进展的同时，一些数字化转型中未解决的问题与障碍，在智能化改造中面临进一步的挑战。

五，在C-Eval中文榜单处于国内第一梯队。**二是多模态大模型拓展大模型能力边界。**多模态大模型已实现文本、图像、音频、视频等多模态数据的深度融合，具有多模态感知与理解、多模态生成、跨模态交互、逻辑推理等核心能力，谷歌Gemini系列模型通过原生多模态架构，能够同时处理文本、图像、音频等多种输入形式，在MMLU（大规模多任务语言理解）基准测试中达到人类专家水平。2024年10月，中国移动九天智多模态基座大模型支持长文本智能化解析、全双工语音交互、创意视频与图像生成、结构化数据处理，多项关键技术指标达到业界领先水平。

智能体蕴含广阔应用前景。智能体是能够自主感知环境、作出决策并执行行动的智能实体，通过整合“记忆、规划、工具、执行”等模块实现了从思考到行动的端到端闭环，具备复杂任务处理、认知连贯、跨场景适用等优势。2025年OpenAI率先推出DeepResearch智能体，基于OpenAI o3模型能力，能够执行复杂的多步骤研究任务，可应用于市场竞争分析、学术文献综述检索、股票投资研究等专业化场景。随后，中国Manus团队推出全球首款通用型AI智能体产品，能够独立完成简历筛选、股票分析等复杂任务。

¹来源：OpenAI o3模型压轴登场，攻破极难数学题.2024年.https://news.qq.com/rain/a/20241221A0726800.

具身智能有望引领下一波AI浪潮。具身智能具有多模态感知与信息融合、自主决策与动态适应等核心能力，需要依靠机器人等终端硬件与物理世界进行交互，实现感知、决策、行动、反馈闭环。波士顿动力的四足机器人通过智能体技术实现了高灵活性和准确性；微亿智造具身智能工业机器人基于“眼-手-脑-云”的技术架构，实现超精细视觉感知模组、工业AI算法与机器人智能控制相结合。

2.人工智能技术门槛大幅降低，推动市场普及与广泛应用

大模型训练推理过程需要大规模算力资源支持，近期DeepSeek基于模型架构创新和核心技术突破，在显著降低模型成本的同时实现性能大幅提升，迅速在全球范围内掀起应用热潮。**一是DeepSeek技术路线为全球大模型企业提供重要借鉴。**DeepSeek打破了硅谷传统的“堆算力、拼资本”发展路径，通过创新训练技术和算法优化，仅用557.6万美元和2048块英伟达H800GPU便完成了性能对标GPT-4o的模型训练，成本仅为OpenAI同类模型的十分之一，推理成本更是低至每百万Token 0.14美元，仅为OpenAI推理成本的1/53¹。**二是DeepSeek模型开源为大模型市场普及与应用做出重要贡献。**DeepSeek支持免费商用、任意修改和衍生开发，为全球开发者提供广泛的使用和创新空间，大幅降低高性能模型研发门槛与成本。目前，B端市场大量企业基于自有数据和DeepSeek开源模型打造专用行业大模型，有效减少研发投入和试错成本；C端市场企业运用DeepSeek快速提升产品性能，例如，微信、百度搜索、百度地图等国民级应用均已接入DeepSeek，实现产品性能和交互体验升级。

(二) 数字基础设施加快布局，夯实实数融合发展底座

1. 算力规模持续提升，为人工智能大模型创新及应用提供效能基石

一是全球智算规模强劲增长。截至2023年底，全球算力总规模达到910EFLOPS(FP32)，同比增长40%，智算规模同比增长136%。其中美国的算力规模达到291.2EFLOPS，占比32%，位列第一；中国算力规模紧随其后，总规模超过230EFLOPS，占比27.03%²。**二是全球大型数据中心快速发展。**中、美、欧加快超大规模数据中心建设，2024年初全球超大规模数据中心数量突破1000个，每年新增超大规模数据中心约120-130个。按各区域IT负载来看，美国继续保持全球数据中心容量第一的位置，占比51%，欧洲占比17%，中国占比为16%³，全球超大规模数据中心近四年总容量实现翻番。**三是中美等人工智能技术大国加大算力布局力度。**2025年1月，美国宣布启动“星际之门”计划，预计在未来四年内投入5000亿美元建设全新的人工智能基础设施，投资总额超过“曼哈顿计划”和“阿波罗登月计划”之和；中国移动已建设哈尔滨、呼和浩特两个超万卡智算集群，以及北京、上海、广州等12个千卡资源池，智算规模达到29.2EFLOPS⁴。

2. 数据规模快速增长，为人工智能技术演进提供丰富养料

IDC数据显示，2024年全球共生成159.2ZB(Zettabyte，十万亿亿字节)数据，2028年将增加一倍以上，达到384.6ZB⁵。伴随人工智能进一步与各领域技术融合，智能监控、智能助理以及AI支持的商业工具和工业自动化等将共同推动数据量的稳步增长。数据规模增长为人工智能创新及应用带来新的发展机遇，一方面，海量、多模态的数据支撑人工智能大模型训练、调优及二次开发，助力大模型性能跨越式发展，并为世界模型、大型概念模型等前沿技术探索提供基础保障。另一方面，数据量的持续增长为数据分析、机器学习等传统人工智能技术发展提供充足数据样本，推动人工智能技术的不断创新和进步，为智能交通、智慧城市、智能医疗等领域的发展带来新的机遇和可能。中国移动“梧桐”大数据平台作为全球规模最大的通信服务数据集群，拥有高质量数据集5万亿tokens，核心数据资产超2000PB⁶。

¹来源：科技行业专题报告：DeepSeek-技术颠覆or创新共赢.<https://mp.weixin.qq.com/s/A-uTUDDvYcFYpl8kmc7z-Q>.

²来源：中国算力发展报告(2024年).https://www.sohu.com/a/816467490_121757514.

³来源：全球数字经济发展研究报告(2024年).https://mp.weixin.qq.com/s/a35PWUU2_wRm_a1zHYBylw.

⁴来源：中国移动智算规模达29EFLOPS.<https://finance.sina.com.cn/stock/relnews/cn/2025-03-04>.

⁵来源：全球数字经济发展研究报告(2024年).https://mp.weixin.qq.com/s/a35PWUU2_wRm_a1zHYBylw.

⁶来源：中国移动全网高质量数据集落地杭州.<https://tidenews.com.cn/news.html?id=2910020>.

(三) 应用广度范围持续拓展，打开产业数智转型空间

全球人工智能技术正加速向实体经济全领域渗透，2024年全球人工智能行业市场规模已达到6382.3亿美元，预计2034年这一数字将飙升至36804.7亿美元，复合增长率达19.1%¹。据全球咨询公司Gartner预测，到2026年，超过80%的企业将使用生成式人工智能API，或部署生成式人工智能的应用程序²。

1. 小大模型协同发展，加速人工智能应用落地

一是专用小模型与专业场景深入融合。小模型具有低资源需求、性能稳定等优势，擅长在特定场景中处理图像识别、语音识别等单一任务，已广泛应用于企业核心生产环节。信通院2022年对507个小模型应用案例统计分析发现，应用于生产制造领域的小模型占比高达57%。例如，在设备健康管理场景中，小模型能够通过监测数控机床在加工过程中切削刀和主轴的功率、电流、电压等信息，预判设备更新维护时间。**二是大模型广泛应用于通用型、创意型、推理型场景。**大模型的泛化能力、生成能力、推理能力更强，在产品设计、广告创意策划、市场预测、风险评估等诸多场景已展现显著成效。例如，可口可乐、家乐福等企业使用大模型完成产品研发、营销素材生成等任务。平安保险智能风控系统通过大模型关联用户行为数据、地理信息等，提升信贷欺诈识别准确率。同时，大模型正在向小参数规模演进，力求适配更多终端及场景。2024年以来，OpenAI、DeepSeek、微软、Meta等大模型厂商均推出小参数规模模型，通过对大模型进行剪枝、知识蒸馏、量化等操作对原有参数“瘦身”，大幅降低对计算资源和内存的需求，实现模型灵活部署。

2. AI原生应用层出不穷，在多领域呈现爆发式增长

2024年AI应用的访问量从1月份的36亿次增长到12月份的76亿次，年度访问量增幅达111%，表明AI应用在全球范围内的用户接受度和使用频率都在迅速提升。**一是AI助手类产品。**AI助手成为用户日常生活中最受欢迎的应用产品，2024年全球Chat助手类产品的访问量从2023年的180亿次增长到2024年的440亿次，增长率高达144.41%。**二是AI视频类产品。**全球AI视频类产品

的访问量从2023年的10亿次增长到2024年的25亿次，增长率达到141.28%。**三是AI图像类产品。**AI图像类产品的访问量从2023年的30亿次增长到2024年的近50亿次，增长率达44.94%³。

3. 技术应用场景拓展，在三大产业实现广泛应用

人工智能技术在各行业各环节实现广泛应用，并产生明显的经济和社会效益。本报告梳理了当前人工智能在一、二、三产业的应用场景及价值成效，具体如下：



图3 人工智能在第一产业的主要应用场景与价值



图4 人工智能在第二产业的主要应用场景与价值



图5 人工智能在第三产业的主要应用场景与价值

¹ 来源：Precedence research. <https://www.precedenceresearch.com/ai>.

² 来源：Gartner. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-10-11-gartner-says-more-than-80-percent-of-enterprises-will-have-used-generative-ai-apis-or-deployed-generative-ai-enabled-applications-by-2026>.

³ 来源：伽马数据.《2024全球AI应用趋势年度报告》.2025年1月. 相关数据来自于Similarweb网页端. https://www.doban.com/note/869818415/?_i=2799661Pec_cXq.

(四) 高价值新场景不断涌现，促进实数融合走深向实

随着技术的迭代升级及其与实体经济的逐步融合，人工智能技术正在向实体经济中的研发设计、生产制造、仓储物流、安全保障等核心环节渗透。本部分基于人工智能驱动实数融合发展的价值机理，围绕人工智能带来的四类“新动能”，从三大产业应用场景中挖掘出具有较高经济价值和社会价值的场景，这些高价值场景代表了实数融合走深向实的发展方向。

1. 研发设计环节

应用人工智能能够延伸和扩展人类的知识和创造力，推动科学研究范式变革，提高研发效率。在AI4S (AI for Science, 科学研究) 场景，应用人工智能技术可以构建复杂的预测模型，帮助科学家产生假设、设计实验，并对实验结果进行模拟和推断，获得仅使用传统科学方法可能无法获得的见解，加速实验设计和药物研发。在仿真设计场景，人工智能技术用于工程设计、产品设计、工业控制等方面，与传统工业软件相结合，优化设计参数、生成开发代码与草图，提高软件工作效率。

AI4S场景案例：

谷歌DeepMind发布的蛋白质结构预测领域最新人工智能模型——AlphaFold3，能够准确预测蛋白质、DNA、RNA以及配体等所有生命分子的结构及其相互作用方式，有助于为疾病通路、基因组学、治疗靶点、蛋白质工程及合成生物学等领域带来新见解¹。

仿真设计场景案例：

中国中车集团围绕业务全流程、管理全覆盖、客户全周期、产业全领域、行业全生态，端到端贯穿装备制造业产业链、供应链和创新链，打造了面向高端装备制造业的中车“研轮”大模型。依托于此，聚焦高端制造领域的“研发设计”环节，首批打造了高速动车组空气动力学智能化仿真场景，实现系统仿真效率跃迁²。

2. 生产作业环节

人工智能技术与物联网、大数据等技术深度结合，充分融入到传统制造行业的生产流程环节，推动智能化改造升级。在智能生产调度场景，应用人工智能对多元数据参数实时采集分析，帮助企业灵活调配生产资源，优化生产调度方案。在预测性设备维护场景，智能监测设备运行状态，预测设备故障和维护需求，保障生产连续性和稳定性。在自动化控制场景，人工智能与智能机器人、自动化产线结合，实时调控作业精细度，提升产品质量和生产效率。

智能生产调度场景案例：

中国航空工业集团在飞机制造领域利用人工智能算法优化生产排程，提升生产效率。人工智能技术的应用使其生产效率提升20%，产品不良率降低15%，为高端制造业的智能化转型树立了标杆³。

预测性设备维护场景案例：

南方电网打造了抽水蓄能电站人工智能平台“蓄锐1000D”，依托5000多个人工智能算法的输入输出，能对机组状态作出精准诊断，“毫秒级”地完成电站、机组、系统、部件的运行信息钻取分析，排查出设备非正常状态原因。自投运以来，该平台已精准提前发现缺陷隐患140余次，每年减少检修投入、避免机组非必要停运所创造的经济效益约3500万元⁴。

¹ 来源：AlphaFold 3登上Nature：所有生命分子的结构和相互作用，都被AI预测了。2024年5月9日.https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_27308470.

² 来源：国资小新.中国中车孙永才：奋力当好国家科技进步、产业升级的强大“动力源”.2025年3月10日.<https://baijia-hao.baidu.com/s?id=1826209528453266110&wfr=spider&for=pc>.

³ 来源：城望集团.全力部署“AI+”战略，人工智能浪潮席卷全球，国企如何把握机遇实现高质量发展?.2025年3月20日.<http://www.zgcwjt.com/index.php?c-show&id=1126>.

⁴ 来源：全国首个！南方电网“抽水蓄能+人工智能”这个结合超酷.2023年5月5日.https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzU4NjI0MD-k0Mw==&mid=2247510653&idx=1&sn=c09e47dacaec016cd877f3b2a2f23e31&chksm=fdfcacbdca8b25abac2dd034ad7ca59668a4ad980a327d7c147851dd9b1aa4299637140de082&scene=27.

自动化控制场景案例：

西门子将人工智能、增强现实、工业互联网等前沿技术与自动化技术结合，应用在京运通的光伏单晶硅生产智能化控制场景之中，帮助京运通解决单晶硅晶圆生产中处理非线性、多输入多输出和高时延等控制问题，每炉台所需操作工的比例降低至原来的12.5%，大幅减少了单晶硅调温时间过长、引晶失败等各种故障产生¹。

3. 仓储物流环节

人工智能技术通过智能物流调度算法、自动驾驶系统、自动分拣机器人等，推动运输工具向无人化、协同化方向变革，提升作业精度与响应速度。在智能物流配送场景，通过自动驾驶实现24小时不间断运营，不仅降低人力成本，而且提高配送的时效性和准确性。在仓储自动化场景，人形机器人能够适应复杂的仓储环境，完成抓取、搬运、码垛等多种操作，有效提高仓储管理效率。

智能物流配送场景案例：

优必选打造全球首个人形机器人与无人物流车协作作业解决方案，Walker S1型人形机器人已进入比亚迪工厂实训，能够实现与L4级无人物流车、无人叉车、工业移动机器人的协同作业²。

仓储自动化场景案例：

亚马逊部署超75万台移动工业机器人，客户完成购买后，履约中心自动分派机器人Sequoia到货架搬运客户购买的商品，送到亚马逊员工手中。Sequoia可以将识别和存储库存的速度提高75%，同时将仓库处理订单的时间缩短25%³。

4. 安全保障环节

人工智能具备增强态势感知、智能决策与自主作业能力，推动安全防护模式向精准化、前置化升级，提升救援时效性、作业可靠性。在紧急救援场景，人工智能应用于矿山救援、森林救援、震灾救援等任务，实时监测异常，及时开展救援，提高救援效率。在监控预警场景，人工智能技术应用于产线作业监控、产品质量检测等多方面，实时准确识别和预测潜在风险，提升预警系统准确性。在极限作业场景，人工智能技术驱动智能化设备完成在恶劣环境中的作业任务，例如，在核辐射、高温高湿、缺氧、狭小空间等危险环境中保障人民生命安全，提高作业效率和安全性。

紧急救援场景案例：

中国移动（成都）产业研究院基于九天·医疗大模型，联合广州120、四川省人民医院构建了国内首个AI+应急救援应用。当急救中心接通呼救电话时，大模型智能提取位置、病症等关键信息，一键录入调度系统，急救工作效率提升约30%。患者等待救援期间，大模型智能生成指导措施，提供远程急救指导，将救助时间提前约15分钟⁴。

监控预警场景案例：

国网山东电力和中科院自动化所合作研发仿线飞行智能巡检技术无人机，通过部署深度卷积神经网络算法，实现基于仿线飞行的输电线路巡检、间隔棒巡检、树线矛盾巡检等多种任务，不仅将缺陷发现率提高至80%，还实现了无人化巡检，有效避免了人员在巡检中的风险⁵。

极限作业场景案例：

兰州交通大学研制的国内首台隧道智能监理机器人“天佑三号”开拓了隧道挖掘的新应用场景。耐寒、耐高温材料使其能够防尘、防水，在西部高寒地区进行无人化和全自主化操作，工程人员远在数千公里之外控制机器人现场操作，创造了超越人类能力的危险环境工作新模式⁶。

¹ 来源：西门子在中国.2024年4月. <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:15cfad64-eb45-43d6-8048-77ff99eba1d0/corporate-ppt-2024-04-cn.pdf>.

² 来源：比亚迪工厂，启用人形机器人.2024年10月16日. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1813072834637753520&wfr=spider&for=pc>.

³ 来源：有了AI，亚马逊把物流玩得更溜了.2023年11月29日. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1783884799602292931&wfr=spider&for=pc>.

⁴ 来源：智享健康 智赢未来——中国移动九天·医疗大模型展现革新力量.2024年5月27日. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1800195963368082443&wfr=spider&for=pc>.

⁵ 来源：新京报.无人机仿线飞行任务成功跨越黄河，实现高效输电线路导线巡检.2023年9月20日.<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1777555437067215703&wfr=spider&for=pc>.

⁶ 来源：凤凰网.国内首台！在兰高校研发的隧道机器人“监工”能干啥.2024年7月12日. <https://gs.ifeng.com/c/8b8PdWluV7n>.

三、有待进一步解决的问题挑战

面向人工智能驱动实数融合纵深发展趋势，在技术供给侧和应用侧还面临一系列挑战：供给侧，模型在实体经济落地应用还存在可用性不足问题，模型部署应用过程还存在数据隐私泄露和AI生成内容伪造风险；应用侧，还需要解决企业数智化转型基础能力薄弱的诸多问题。实数融合发展之路仍然任重道远。

（一）模型技术可用性待提升

企业生产经营核心环节对人工智能技术的精准度、稳定性、可靠性具有较高要求，但目前技术能力不能完全达到企业的要求。**一是模型泛化能力不足导致模型实际应用性能与训练时性能差距大。**企业模型开发过程中往往依赖专有数据和特定开发环境，尽管在实验室环境中表现优异，但面对实际生产场景中复杂环境的干扰和多样化应用需求，模型性能差异较大。**二是模型幻觉问题引发安全隐患。**企业核心环节生产过程中需要严格遵循固定推理逻辑和业务流程，模型由于自身机制难以根除幻觉问题，使用过程中可能为企业生产安全及产品规范带来隐患。**三是模型训练成本及调优成本仍然偏高。**企业大模型训练时需要在高质量数据及智能算力等基础设施上进行大规模投入，并且存在模型训练中断、参数优化困难、模型性能回退等风险，给企业特别是中小企业带来巨大的资金投入压力和技术试错成本。

（二）技术嵌入业务系统存风险

在企业应用人工智能模型过程中，由于技术的不可预测性和自主决策特征，企业人工智能风险治理面临挑战。**一是企业数据隐私泄露的合规风险。**企业使用模型时，可能会将生产环节核心数据、商业机密、客户信息、合作伙伴信息等关键数据输入到模型中，如果模型被黑客攻击或存在系统泄露，可能导致企业商业利益受损。**二是AI生成内容深度伪造带来的信任风险。**大模型可能会基于非现实的数据，将多个来源信息整合，深度伪造视频、政府公告、企业声明、名人言论、虚假金融信息等内容，这些内容可能会被广泛传播、误导公众，损害企业的公信力和声誉。

（三）企业自身转型能力受制约

当前由于大多数企业难以跨越战略规划、数据治理、资金人才等方面门槛，人工智能技术仍是点状、局部、实验性质的应用，面临“最后一公里”的落地挑战。

一是战略规划能力。传统产业中的企业往往存在生产运营体系复杂、组织架构僵化、数智化战略基因缺乏等问题，决策层难以准确评估AI应用潜力价值和实施可行性，难以制定具有前瞻性的战略规划。波士顿咨询（BCG）对全球1000多家企业的AI应用情况进行调研，发现只有4%的企业开发了跨职能的尖端AI能力，并正在利用这些能力持续创造可观的价值；22%的企业拥有AI战略和先进能力，并开始创造价值；除此之外，49%的企业处于概念证明阶段，25%的企业处于缺乏研究阶段，这些企业尚未展现出使用AI所带来的切实价值。

二是数据治理能力。高质量、多样性的数据是支撑人工智能模型训练和调优的关键因素。目前企业数据基础仍然薄弱，生产设备数据采集难、异构数据整合难、跨系统数据打通难、数据清洗与标注成本高等一系列问题，导致数据的可用性不足，难以支撑高质量数据集的打造。腾讯云最新调研显示：85%的企业在AI落地过程中面临数据质量问题，其中63%的企业因数据治理不足导致AI项目失败。

三是资金人才。**资金方面**，智能化项目涉及人工智能模型研发、生产机器设备换代、厂房改造、软硬件系统升级等多方面大量资金需求，且投资回报周期长，企业需要承担较大的资金压力。根据世界银行数据，全球有超过41%的中小企业无法获得融资；中国的这一比例为25%，虽然低于世界平均水平，但总融资缺口仍高达3.8万亿元。**人才方面**，企业需要既了解业务生产运营规律，又能将业务需求转化为数字技术语言的复合型人才。以中国北京为例，北京AI产业位居全国第一，但产业人才仍有较大缺口，根据中关村产业研究院测算，到2025年，预计北京AI人才需求量约为54万人，缺口将达37万人（其中核心产业技术人才16万，复合型AI技能人才21万）。

四、发展展望

(一) 加强技术创新,降低技术应用门槛

针对人工智能在实体经济应用中可用性不足的问题,一是加强关键技术研发。聚焦算法机制创新,提升模型的泛化能力和跨场景适用性。通过大小模型协同、多模型交叉验证、检索增强生成(RAG)等技术手段,降低模型幻觉问题对企业生产核心环节的不可预测风险,提升大模型可信度。二是培养复合型人才。鼓励高校和企业合作,设立人工智能定向人才培养项目,加强科研机构前沿技术人才与企业业务人才的沟通交流,打造企业人工智能领域复合型人才团队,疏通企业人工智能应用落地中的堵点问题。

(二) 筑牢数据底座,加速数字化转型进程

针对企业数智化转型基础较弱的问题,一是推进企业数字化网联化建设以实现数据融通。通过机器设备迭代、系统软件升级、OT与IT技术融合,夯实全环节全流程数字化底座,实现企业内部跨系统数据及上下游供应链数据的互联互通,打破信息孤岛。二是推进高质量行业数据集建设以支撑行业大模型打造。行业龙头企业全面盘点汇聚企业内部数据资源,积极对外合作获取产业链上下游、行业协会、管理部门等外部数据资源,探索数据生态协作和合成数据开发利用,提高行业数据集的多样性和丰富性,突破大模型的数据瓶颈。

(三) 强化治理能力,构筑应用安全防线

一是加强人工智能安全风险识别,探索有效应对策略。

梳理构建人工智能安全风险识别方法论,探索敏捷、精准、高效的安全风险识别机制,加强对模型开发、模型部署、模型应用、模型迭代全环节的风险评估,形成动态迭代的风险识别与应对策略。二是强化技术创新与治理工具融合,打造可信技术

支撑体系。强化区块链、隐私计算等技术在场景应用中的安全防范作用,降低算法偏见、隐私泄露等风险。通过算法可解释性增强、公平性量化工具开发等,从源头降低歧视、伪造等风险。同时,推广联邦学习、隐私计算等技术,为企业间数据共享时的隐私保护提供安全保障。

(四) 共建应用生态,提升普惠服务水平

一是建立市场化服务与公共服务双轮驱动的人工智能产品能力共享生态。算法模型、硬件设备、软件应用等人工智能供给侧领先企业聚合资源能力,为中小企业提供轻量化、标准化的人工智能产品和解决方案,降低中小企业人工智能技术使用门槛;各行业协会及龙头企业通过明确创新需求、共享创新资源、开放应用场景、开展技术咨询等方式,以技术、资本、人才、数据等多要素支撑行业内中小企业开展技术融合应用创新,充分释放中小企业在实数融合发展中的生力军作用。二是推动智算基础设施共建共享。开展高性能算力资源的规模化建设与集约化发展,以支撑大规模人工智能模型训练,以及广大企业多样化、个性化的推理需求。

中国移动研究院(中移智库)简介

中国移动研究院(简称研究院)是中国移动科技创新体系的核心研发机构,以“做世界一流的信息服务科技创新引擎”为目标,做优国家战略科技力量和企业科技创新的两个主力军。

研究院积极承担央企重大科创工程,累计承担国家重大科技专项等国拨项目200多项,承担“新一代移动信息通信技术国家工程研究中心”“智慧网络国家新一代人工智能开放创新平台”等国家级科创平台。研究院为我国移动通信技术实现“1G空白、2G跟随、3G突破、4G并跑、5G引领”发挥了重大作用,创新提出算力网络理念并获得广泛认可,已上升为国家重大战略,引领光通信技术发展,创建“九天”人工智能科研特区,推出九天基础大模型和多个行业大模型,锻造成为央企AI国家队,数智化能力广泛应用于网络、营销、管理等领域。研究院获包括国家科技进步特等奖7项,省部级奖213项。

2023年3月,中国移动以研究院为主体建设中移智库,旨在为国家及政府部门提供数字经济领域政策决策支持,助力产业行业数字化转型,服务公司高质量发展。中移智库立足信息产业,发挥中国移动在技术、市场、产业、数据等方面的优势,广泛汇聚内外部数字经济研究力量,坚持专业研究、专业视角、专业观点,着力提升政策性课题研究的专业性和权威性,并扩大研究成果的影响力、公信力、传播力,为数字经济的高质量发展贡献智慧力量。



世界互联网大会
World Internet
Conference

