

大模型赋能制造业数字化转型的作用、挑战与对策

人工智能大模型深度融合了数据、算力、算法要素，拥有超大规模参数、超强计算资源，具备强认知、强交互、强生成的特点，逐渐成为制造业数字化转型过程中的关键变量。大模型通过对超大规模工业数据的深入学习理解从而实现推理演绎、智能认知与决策，有力提升资源配置效率，引领制造业迈向高端化智能化绿色化，推动制造业体系系统性重构，促进企业降本提质增效，为制造业数字化转型带来革命性影响。

文 | 黄向前 中国电子信息产业发展研究院信息化与软件产业研究所

一、人工智能大模型对制造业数字化转型的赋能作用初显

（一）引领制造业迈向高端化智能化绿色化

一是推动制造业向高端化跃升。大模型通过对产品质量数据的深度分析，建立质量控制模型，并对产品质量进行实时监控，确保产品标准和质量，助力质量强国建设。例如，哈工大利用语言视觉大模型根据图像进行工业产品异常检测，并输出高质量特征描述，确保产品质量。二是助推制造业加速向智能化升级。大模型通过对生产制造全过程数据

学习分析、推理演绎，结合 5G、物联网、数字孪生等数字技术，实现智能化控制和决策，进一步提升制造业智能化水平。例如，基于讯飞星火认知大模型打造的羚羊工业大模型，在工业质检、工业安全等领域实现落地应用，通过打造工业听诊器、声学成像仪、工业巡检机器人等产品，让工业生产过程具备“视听嗅触味思”等智能感知和决策能力。三是推动制造业向绿色低碳转变。基于大模型的能源管理系统能够精准预测和调度资源，推动不同维度的生产资源更高效、更合理的优化配置，助力节能降耗。例如，



赛迪网官方微信



数字经济官方微信

卡奥斯 COSMOPlat 打造的“洗涤产业大模型”，沉淀出待机 / 停机决策、模具设备匹配和智能工艺推荐 3 个核心算法，助力工厂注塑领域能耗降低 30%。

（二）推动制造业体系系统性重构

一是助力制造模式深刻变革。大模型拓展应用于工业领域中，直接对 ERP、PLM、CRM 等业务系统的运营数据与模型代码进行理解学习，催生以大模型为基础、轻量化的模型即服务（MaaS），优化工业互联网赋能方式。二是促进企业形态加速转变。大模型通过对企业业务知识库系统重构，能够自动生成专属的人工智能知识库，实现知识的归纳、构建、问答、推荐等全流程智能化处理，提升企业技术共享、业务协同和科学管理能力，从而打破企业传统科层制管理体系，推动企业向扁平化、平台化、生态化等新形态转变。例如，科大讯飞上线讯飞开放平台国际站为全球开发者提供语音识别、语音合成、机器翻译、图文识别等服务，海外生态开发者数量近 30 万；同时，还联合工业、金融、运营商等 12 个行业的龙头企业共同发布行业大模型，赋能各行业数字化转型。三是推动产业边界不断拓展。大模型推动产业链上下游、先进制造业和现代服务业等深度融合，打破产业间的传统边界，跨界融合创新成为新常态。例如，创新奇智推出的奇智孔明工业大模型，不仅能够在生产制造过程中实现对工业机器人的控制，还能开展企业私域数据分析、私域知识库构建等应用服务。

（三）促进企业降本提质增效

一是提高产品研发设计效率。大模型通过自主学习能够实现数学建模、代码编写和产品设计方案生成，并辅助进行布局优化、参数校核，完成工程设计中重复的低层次任务，降低产品设计开发门槛，提升研发效率。例如，中国一汽与阿里云通义千问合作开发的大模型，实现了至少一半的代码可以交由大模型来编写，汽车研发设计周期和成本大幅缩减。二是提升智能化排产和设备预测性维护监测能力。大模型通过学习分析销售历史数据、供应链建构、产品价格等数据，准确预测需求并进行智能排产，降低库存水平和供应链管理成本。此外，大模型通过对生产中的设备状态、产品质量、生产效率等海量数据进行深度挖掘和学习，能够预测性开展设备维护、生产工艺优化、智能化产品检测等，提高生产效率。例如，北京一轻基于衍远科技品商大模型，形成商品智能反向定制、预测性生产、智能调度等服务功能，并在一轻集团旗下 10 个产品品类示范应用。三是提高企业精准营销和服务效率。大模型通过学习分析历史销售、现有供给、产品特点等数据，提供企业营销方案和策略，助力企业实现精准营销。同时，结合物联网、大数据等技术，大模型还能实现产品的全生命周期管理，提供预防性维护、远程诊断等增值服务，提升客户体验。

二、面临挑战

（一）从能力构建看，制造业与大模型融合门槛高

一是缺乏海量工业训练数据。工业制造细分领域众多，各领域在生产流程、工艺、生产线配置、原材料及产品类型上均具有较大差异，制造环节数据的采集、利用、开发难度较大。加之企业生产过程中的数据保密，技术诀窍（Know-how）不公开，数据库以私有为主、数据规模有限，大模型缺乏优质海量的学习样本，制约了大模型自主学习过程。二是适配基础不完善。工业领域涉及的各类设备、工业软件、控制对象、协议、网络结构等技术种类繁多，其中工业软件在打通大模型与工业领域应用中发挥重要连接作用。目前国内工业软件技术水平与国外相比还有差距，一定程度上制约大模型在工业领域的结合深度和落地速度。三是部署应用成本高。大模型在工业领域的应用需要庞大的工业数据集与高性能的计算集群进行训练，存在功耗高、训练推理成本高，且在工业领域应用的投入产出比仍不清晰，一定程度上限制了企业的应用积极性。

（二）从应用程度看，缺乏大规模深层次推广实践

一是覆盖业务环节不全。大模型在工业领域的应用仍处于起步阶段，应用场景主要在设计辅助、质量预测、设备维护等方面，呈“点状”分布，诸多工业细分领域没有适合切入的应用场景，尚未形成覆盖生产制造各业务环节的全面系统应用。二是成熟案例应用范围不广。现有大模型在工业的应用范围多集中在部分大型企业开展的小规模探索和试点，缺乏成熟的推广案例和模式，对广大中

小企业的示范推广效应不足。三是专业化应用程度不深。目前国内外推出的大模型以公共数据集训练出的基础大模型为主，知识面虽然广但不够专，在工业各垂直领域的性能不突出。2024年发布的《人工智能大模型工业应用准确性测评》报告显示，国内外主流大模型的工业应用准确性平均得分低于60分，在赋能制造业数字化转型方面还有较大提升空间。

（三）从安全可靠看，网络数据安全风险大与可靠性要求高并存

一是数据训练带来“数据污染”和泄露问题。数据是人工智能大模型训练和迭代升级的关键要素，不良工业数据投喂可能带来大模型“数据污染”问题，数据跨企业、跨行业流通将带来可信传输、商业秘密泄露等系列风险挑战。二是涉及工业生产物理空间安全问题。大模型在工业领域的应用，可能成为黑客攻击的新目标，一旦大模型被恶意操控或植入后门，将对网络安全产生严重威胁，甚至造成安全风险从数字空间向物理空间的设备、产品蔓延。三是对可靠性、实时性和精准性要求高。工业生产环境往往涉及复杂的工艺流程、高精度的操作控制和严苛的安全标准，需要大模型提供高可靠性、实时性和精准性预测或决策，任何失误都可能导致质量问题、经济损失或生产事故等严重后果。

三、对策建议

（一）加强统筹协调，推动全面系统布局

一是强化顶层设计。组织开展系统研究，建立健全大模型在助力制造业数字化转型应用过程中的政策体系，出台相关行动方案，分行业、分领域出台应用指南和实施规范，为更多工业企业开展大模型应用提供指引。二是鼓励试点示范。组织开展大模型工业领域应用试点示范，通过设置发展目标和考核补贴，鼓励因企制宜、示范引领、分步实施，重点考核大模型赋能制造业数字化转型质量，分类分级培育形成一批应用成效显著的企业样板。三是开展效果评估。建立大模型工业领域性能评测机制，建立标准化的大模型工业知识问答测试集，保障评测效率和结果可信度。加强人工智能赋能制造业数字化转型效果评估，及时研究解决新情况新问题，提高赋能成效。

（二）面向工业场景，强化重点技术突破

一是释放场景优势加速应用创新。聚焦制造业数字化转型需求，建立大模型赋能制造业数字化转型“场景库”，深入挖掘一批大模型在工业领域应用的产品和解决方案，总结新技术、新业态、新模式。二是深化数据开发利用。组织大模型供给侧和需求侧的企业及研究机构，研制工业大模型训练数据规范。深化区块链、联邦学习等技术在工业数据流通中的运用，引导大中型制造业企业开源共享生产运行数据，建立大模型工业语料库和数据资源池，为大模型训练提供数据支撑。三是强化资金支持。引导地方采用贴息贷款、奖补等方式，支

持制造业企业探索开展大模型试点应用。深入开展数字化转型产融对接活动，引导金融机构支持制造业企业推广应用大模型。

（三）强化产业治理，营造良好发展生态

一是建立健全安全保障。制定完善大模型研发与工业领域应用相关法律法规，搭建政府、企业、科研机构等多方参与协同治理平台，加强对大模型的监管和控制，确保工业领域人工智能安全可靠。增强大模型自身算法和系统安全技术防护能力，开展常态化安全评估，提高用户和技术人员的安全意识。二是建设完善标准体系。探索成立开源基金，支持人工智能大模型在工业领域应用的标准研制，提升我国大模型工业领域标准化水平和国际影响力，加快构建自主开源生态。三是构建协同创新生态。充分发挥行业协会、产业联盟等作用，通过展会论坛、成果路演等形式，搭建跨行业交流平台，引导国内大模型研发企业与制造业企业形成常态化、精准化对接，推动产业链上下游协同和跨行业协同创新。

责任编辑：金焯 投稿邮箱 zhouhl@staff.ccidnet.com