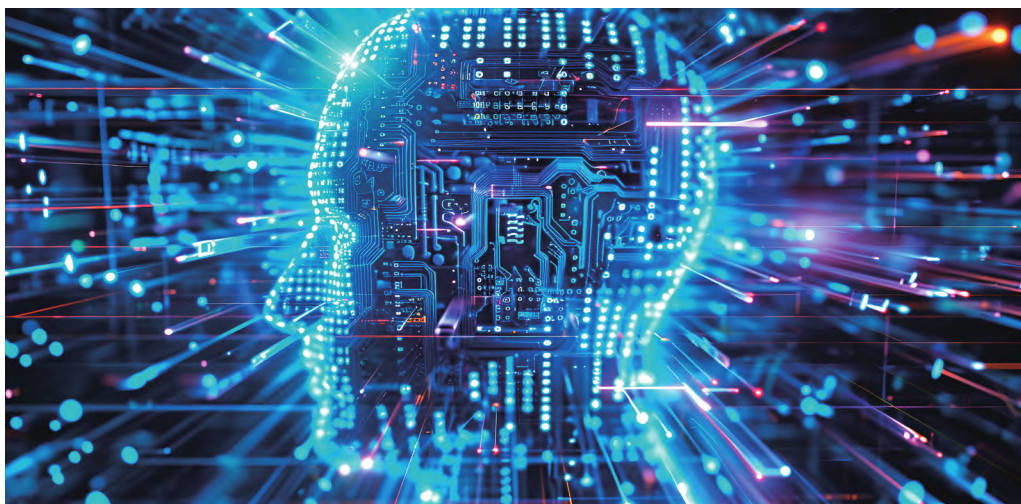


# AI 大模型赋能制造业创新发展

■ 姜宝正 李优 邱文瀛 顾维玺 | 文

近年来，随着深度学习技术的突破和算力资源的指数级提升，以 GPT（Generative Pre-trained Transformer）为代表的预训练 AI 大模型技术取得了革命性进展。在当前全球经济格局加速重构、新一轮科技革命和产业变革深入发展的背景下，AI 大模型技术正在深刻改变各个行业的生产模式和创新路径。AI 大模型利用海量数据进行预训练，在自然语言处理领域展现出卓越能力，并成功扩展至图像、视频和语音等多模态应用。在制造业中，AI 大模型的应用正在从单一的流程优化向全面的智能决策支持和创新驱动转变，涵盖了从产品设计、生产制造到供应链管理、客户服务等全价值链环节，成为推动制造业向智能化、数字化、绿色化转型的关键驱动力。



## AI 大模型驱动的新质生产力

AI 大模型作为新一代人工智能技术的集大成者，正以前所未有的方式重塑制造业的生产力形态。这种新质生产力的形成，主要体现在知识创新、全流程优化和人机协同三个方面。

AI 大模型通过对海量数据的深度学习和理解，实现了跨领域、多维度的知识集成与创新

加速。在制造业中，这种能力可以快速整合工程学、材料科学、自动化控制等多学科知识，为产品创新和工艺优化提供全方位的智力支持。举例来说，AI 大模型能自动从技术文献、专利文件和生产日志等非结构化数据中抽取关键信息，建立制造业的知识图谱。这不仅加快了知识的传播与应用，还促进了跨学科创新。在产品设计方面，通过对已有设计方案的学习和理解，AI 大模型可以生成新的设计思路，甚至是

颠覆性的创新概念,大幅缩短研发周期。此外,传统基于规则的专家系统正逐步被基于 AI 大模型的智能决策系统所替代,这种系统不仅能够处理已知问题,还能通过持续学习应对新的挑战,实现知识的动态更新和进化。

AI 大模型的端到端学习能力使制造业实现了从设计到生产、从供应链到客户服务的全流程智能优化。在生产环节, AI 大模型可以综合考虑订单需求、设备状态、原材料供应等多维度因素,实现生产计划的动态优化,提高了生产效率,大幅减少了资源浪费。通过对设备运行数据的实时分析, AI 大模型能够精确预测设备故障,实现从“被动修复”到“主动预防”的转变,显著提升设备利用率和生产连续性。在质量控制方面,利用计算机视觉和深度学习技术, AI 大模型可以实现产品质量的全方位、高精度检测,不仅速度更快、准确率更高,还能不断学习新的缺陷模式,适应产品的快速迭代。同时, AI 大模型强大的计算能力和决策能力为制造业实现真正的柔性生产、大规模定制提供了可能。通过对市场数据的深度分析, AI 可以更准确地预测产品需求,实现生产与市场的精准匹配。基于 AI 的智能控制系统可以实现生产线的快速重构,适应不同产品的生产需求,大幅提高生产灵活性。

AI 大模型正在推动形成人机协同的新型生产力模式。在复杂的生产环境中, AI 大模型可以快速分析海量数据,为管理者提供决策建议,这不仅提高了决策的科学性和及时性,也使得管理者能够将更多精力投入战略思考中。AI 大模型还可以作为“数字师傅”,为新员工提供个性化的培训和指导,同时捕捉和存储老员工的隐性知识,实现技能的有效传承。随着自然语言处理和多模态交互技术的发展,人与机器之间的沟通变得更加自然和高效,工作人员可以通过语音指令控制设备,或者使用增强现实技术获取实时生产信息,大幅提升操作效率。

AI 大模型在推动生产效率提升的同时,为制造业的绿色转型提供了强大工具。通过对生产过程的精确建模和预测, AI 大模型可以实现能源使用的实时优化,显著减少能源浪费。在材料创新方面, AI 能显著加快新材料的研发速度,并优化材料使用,有效减少浪费。此外, AI 大模型还可以通过分析产品全生命周期数据,优化产品设计,提高可回收性,支持循环经济发展。

### AI 大模型在制造业中的创新实践

随着 AI 大模型技术和应用的不断演进, AI 大模型已经逐步融入制造业的研发设计、生产制造、产品服务、人员培训、运营管理等各环节。这种技术融合显著提升了制造过程的智能化水平,也在具体实践中展示了巨大的应用潜力。

赛诺菲与百图生科合作,通过大模型加速药物开发流程。百图生科利用其先进的 AI 平台,结合大数据和生物技术,从公共和私有数据源创建“生物蛋白质地图”,在数据有限的情况下实现精确预测,覆盖免疫学、神经学、肿瘤学和罕见疾病等领域。赛诺菲将其数据与百图生科的蛋白质大语言模型和高性能计算技术相结合,构建了用于设计生物药物并进行多参数优化的先进大模型,持续优化生物治疗药物的发现和开发过程。

汽车制造商舍弗勒集团将西门子与微软联合开发的 Siemens Industrial Copilot 应用于自动化生产线,显著提高了生产效率。该 AI 大模型工具能帮助用户快速生成和优化自动化代码,加速仿真流程,将原本需要耗费数周的任务缩短至几分钟。该工具整合西门子 Xcelerator 平台的自动化与仿真信息,结合微软 Azure OpenAI 服务提升数据处理能力。此外,该工具还帮助舍弗勒集团缩短了机器停机

时间，通过提供详细的维修指导和故障排查功能，维护团队能够迅速识别和解决问题，从而优化整体生产流程。

卡奥斯通过 COSMO-GPT 工业大模型帮助制造企业实现了注塑生产工艺优化，通过搭建洗涤产业大模型实现了注塑工艺的数字化和智能化。该模型通过三大核心算法，优化了工厂的注塑指标，设备能耗降低了 5% 至 10%，节拍提升了 4% 至 9%，显著提高了生产效益。同时，该模型沉淀了超过 10 TB 的注塑领域相关知识，可在秒级之内形成对相关问题的反馈，实现了工业知识的快速应用。

国网智能电网研究院依托海量高质量电力数据和电力运行检修场景方面丰富的人工智能研发经验，基于百度文心系列大模型开发了一款电力认知大模型赋能的设备运行检修知识助手。这款助手能够赋能知识服务和计算引擎，实现设备运检环节的知识快速查询、学习和作业辅助。设备运检知识助手支持运检设备资料在线管理、技术标准与通用制度的精准检索、技术标准的智能问答、知识库的移动应用等，涵盖多个运维检修场景，推动电网运营向精细化、自动化、智能化发展，有效提高了电力设备运检的智能化水平。

### AI 大模型的广泛应用面临挑战

虽然 AI 大模型在制造业中显示出巨大应用潜力，但其广泛应用仍面临挑战。

一是数据质量和标准化问题。制造业的数据往往来源多样、格式不一，确保数据质量并建立统一的数据标准是 AI 大模型发挥作用的基础。

二是模型的可解释性和可控性问题。在一些高风险的制造场景中，AI 大模型的决策过程必须是透明和可控的，这就要求在模型设计时要考虑可解释性。

三是 AI 与传统制造系统的融合问题。如何将 AI 大模型无缝集成到现有的制造执行系统（MES）、企业资源规划（ERP）系统中，实现数据和业务流程的顺畅对接，是企业面临的实际挑战。

四是人才培养问题。既懂 AI 技术又了解制造业需求的跨领域复合型人才是推动 AI 大模型在制造业落地的关键。

面对这些挑战，需要产学研各方通力合作。政府也应出台相应政策，为 AI 赋能制造业创造良好的生态环境。

展望未来，随着技术不断发展，AI 大模型将与 5G/6G、工业互联网、边缘计算、区块链等前沿技术深度融合，形成更强大的智能制造技术栈。这种融合将带来实时决策能力的提升、跨域学习与迁移能力的增强以及制造系统自主学习与持续优化能力的突破，推动制造业向更高层次的智能化迈进，形成以认知制造、自组织生产网络和人机共融为特征的新型制造范式。在这个过程中，传统的线性价值链将演变为以数据和智能为核心的网状价值网络，开放式创新和群智创新将成为主流，制造业与服务业、数字经济的界限将进一步模糊，催生新的跨界融合业态。同时，AI 大模型在制造业的深入应用也将对更广泛的社会经济领域产生深远影响，包括就业结构的转型、区域发展格局的变化以及对可持续发展目标的推进。必须正视和积极应对发展过程中面临的各项挑战，如技术伦理与安全、数据治理、人才培养、中小企业赋能等问题。可以预见，AI 驱动的智能制造将成为引领全球制造业变革的核心力量，推动制造业向更高质量、更高效率、更可持续的方向发展。在这一进程中，我国应把握发展机遇，加快 AI 大模型技术的研发和应用，在全球制造业新一轮竞争中占据有利位置。 CTT

作者单位：中国工业互联网研究院