

编者按

人工智能是引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术，具有赋能千行百业的潜力，是产业提质升级的关键使能工具，对推动新型工业化具有重要意义。宁波作为全国重要的先进制造业基地，具备人工智能赋能新型工业化所需的丰富应用场景和海量高质量数据，必须抢抓机遇、敢试先行，积极探索一条人工智能赋能新型工业化的宁波路径。



宁波入选首批“5G+工业互联网”融合应用试点城市

加快推进人工智能赋能新型工业化

积极抢抓“人工智能+制造业”发展机遇

刘尚海

当前，新一轮科技革命和产业变革加速演进，人工智能特别是大模型、生成式人工智能技术取得突破性进展，为经济社会各个领域带来新技术、新产业、新模式，成为推动技术创新、产业升级的关键要素和发展新质生产力的重要引擎，要深化对人工智能赋能新型工业化的形势研判，强化机遇意识，把握发展先机。

从技术看，人工智能快速发展奠定赋能基础。当前，以大模型、大数据、大算力为特征的一代人工智能飞速发展，进入生成式人工智能新阶段，已具备广泛赋能实体经济的能力，广泛应用于智能制造、自动驾驶、研发设计、医疗诊断、教育培训、金融预测等各行各业，成为引领科技革命和产业变革的核心力量。在工业领域，人工智能正加速向更为复杂和精准的工业制造领域渗透，对新型工业化起到全方位全过程的赋能、赋智、赋值作用，带动产业技术体系、生产模式、产业形态的革新重塑。

从政策看，国家高度重视前瞻部署。2024年初，国务院常务会议专题研究推动人工智能赋能新型工业化工作，并发布专项支持政策。今年《政府工作报告》首次提出“开展‘人工智

能+’行动”。工信部明确提出开展“人工智能+制造”行动，大力发展智能产品，推广智能化软件应用，促进家电、手机等消费终端向强智能升级。同时，工信部正在谋划遴选一批国家人工智能制造应用基地，推动开展人工智能赋能制造业试点。

从实践看，多地抢抓机遇加快实施。今年以来，全国各地积极抢抓人工智能大模型发展机遇，加快推动人工智能赋能新型工业化向实向新。广东省发布《关于人工智能赋能千行百业的若干措施》，北京市发布《推动“人工智能+”行动计划（2024-2025年）》，苏州市发布《关于加快推进“人工智能+制造业”的若干措施》，推动人工智能赋能产业全生命周期发展。上海、天津、广州、合肥、贵阳、乌镇相继成功举办人工智能赋能新型工业化相关论坛和会议。

宁波在全国率先系统谋划智能经济发展，在人工智能产业、制造业全流程智能化、重点行业智能化、产品及装备智能化等方面形成了一批特色亮点，积累了丰富的经验，为人工智能赋能新型工业化奠定了良好基础。新时期，宁波要深刻把握人工智能发展重大机遇，主动作为，积极探索人工智能在制造业全流程、全行业、各环节深度应用的

新路径新模式，助推制造业高端化、智能化、绿色化、集成化、融合化发展。

一是以场景应用牵引人工智能技术创新。围绕新型工业化发展需要，定期发布人工智能应用场景清单，结合场景需求重点研发垂直领域行业大模型，支持发展轻量、高效、易于部署的中小型模型和企业专有模型，推动技术供给和场景需求互动演进。鼓励行业龙头企业与专业化服务商、软件企业、装备企业等联合开发标准化模块化解决方案，打造应用赋能服务资源，提升专业化服务能力。强化企业数据采集、利用与开发，探索建立企业数据“标注+训练”闭环机制，储备高质量数据集。

二是以标杆引领推动产业智能化升级。面向“大优强”、单项冠军、“专精特新”等重点企业，推动人工智能技术在研发设计、中试验证、生产制造、营销服务、运营管理等环节应用，建设智能化程度更高的智能工厂、未来工厂，重塑研发生产流程，打造一批人工智能应用示范标杆。将经过市场化检验的示范标杆企业人工智能应用的成功经验模式，“以点带面”适时推广至石化、汽车、服装、家电、模具、新材料等重点行业，以“区域+行业”为突破口，突出特色化场景，探索标准化、可复制、可推广的大模型行业应用落地路径，争创国家人工智能制造应用基地。

三是以产品创新提升产品智能化水平。把握人工智能向强人工智能提升的窗口机遇，强化人工智能技术在汽车、装备、机器人、家电家居等领域应用，支持制造企业面向复杂场景研发多模态大模型，强化产品创新，加快开发全车智能、全厂智能、全屋智能等智能装备和产品矩阵。强化新兴智能产品开发，重点发展智能诊疗设备、智能手表、智能眼镜、人形机器人、无人机、无人艇等产品。加快发展智能化工业软件，利用人工智能提升三维建模、参数化设计、实体分割等工业软件底层技术的研发效率。

四是以生态构建夯实人工智能赋能底座。大力引培人工智能技术服务商、数据服务商、行业解决方案服务商，加快集聚一批人工智能创新创业团队和项目。建强人工智能人才队伍，推进校企联合培育人工智能人才，支持企业搭建人工智能实验实训平台。加强算力基础设施建设应用，统筹推进人工智能超算中心、城市算力网、城市大脑等算力基础设施建设和运营，构建“通算+超算+智算”多元协同的城市算力网络。探索建立“赋能服务团”“赋能联合体”，积极采取“揭榜挂帅”、重大应用场景创新大赛等方式推动重大战略任务组织实施，打通制造业与人工智能融合壁垒。

（作者为宁波市工业和数字经济研究院院长）

探索推进智能化绿色化协同发展

韩超群

当前，智能化和绿色化已成为新一轮科技革命和产业变革的两大趋势，也是新质生产力的两大时代特征。随着以人工智能为代表的数字技术加速创新发展，“双碳”目标牵引下绿色化转型的纵深推进，如何更进一步促进智能化绿色化融合发展、放大双化赋能乘数效应，已成为现阶段实现制造业高质量发展的关键命题。今年以来，国家层面密集出台相关政策文件，针对“双化协同”作出重点部署安排，中共中央、国务院印发了《关于全面推进美丽中国建设的意见》《关于加快经济社会发展全面绿色化转型的意见》，均明确提出要“加快数字化绿色化协同转型发展”“推进产业数字化智能化绿色化的深度融合”；中央网信办会同相关部门组织编制《数字经济绿色化协同转型发展实施指南》，指导各地区、各行业深入推进“双化协同”工作。

宁波作为全国重要的先进制造业基地，正处于从“制造大市”迈向“制造强市”的关键时期，必须紧跟国家战略部署，坚持智能化绿色化协同发展，加快推动两者在发展战略上的有机衔接、在发展模式上的高度匹配，积极探索形成“双化协同”的“宁波路径”。

一、创新驱动，强化“双化协同”技术攻关

智能化绿色化融合技术创新是支撑“双化协同”落地的核心内生动力。目前，“双化协同”的融合技术方向不明确、关键技术供给不足等问题，仍是制约地方推进“双化协同”的主要瓶颈。宁波要积极向上衔接“双化协同”的战略方向、关键领域和重大项目，鼓励龙头企业联合产业技术研究院等搭建“双化协同”联合实验室，整合多方资源开展关键共性技术集中攻关，推动智能技术和绿色技术进一步有机融合。主攻智能技术赋能碳达峰碳中和和关键共性技术，围绕碳排放监测、碳核算、碳足迹、碳采集、碳封存等共性问题，推动碳中和和脱碳模型构建与决策支持系统、碳排放相关检测监测关键技术研发应用。瞄准数字产业绿色低碳技术，加快高端芯片、超算等领域节能增效技术研发。

二、标杆带动，推广“双化协同”制造模式

具有可复制可推广效应的标杆示范项目，对提升行业企业重视度、认可度，并推动各类主体加快运用新技术新模式新设备实现“双化协同”转型，起到至关重要的带动作用。宁波要面向重点行业领域，围绕“产品—工厂—园区—供应链”多层次主体，拓展覆盖生产制造全流程的双化转型典型应用场景，打造标杆引领的“双化协同”制造体系。重点培育智能绿色示范企业，支持汽车、服装、家电等领域构建基于人工智能的绿色设计平台，大力发展智能绿色产品；打造智能绿色供应链，支持产业链链主企业以数据支撑、网络共享、智能协作为基础，带动上下游中小企业协同转型；发展智能绿色工厂，引导企业围绕装备智能化、能源低碳化、生产清洁化推进工厂升级；创建智能绿色园区，支

持园区运用智能技术推动设施共享共建、能源智慧管控、资源循环利用。

三、行业推动，打造“双化协同”产业集群

智绿融合是新质生产力的底色，不仅体现在智能化绿色化推动传统产业焕新发展，也体现在智能绿色技术叠加放大制造业攀高向新动能，丰沃新兴未来产业成长土壤。宁波要主动把握机遇，在智能化绿色化转型中培育“双化协同”的新兴融合产业集群。突出发展“智能网联+新能源汽车”产业，鼓励新能源汽车企业、智能科技企业等开展智能网联、车联网等新技术研发，布局新能源汽车与智能有序充电、大功率充电、自动充电等结合的“光储充放”一体化试点应用。加快发展“智能绿色石化”产业，支持企业布局新能源化产业链，加强副产氢循环利用，与科技企业联合建设精细化工产业数字实验室。提升发展“智能光伏+新型储能”产业，基于5G、物联网和人工智能等技术，优化光伏发电与储能的数据共享，实现光伏“发—输—储—配—用”全链条可视、可管、可控。

四、平台联动，提升“双化协同”基础能力

区域推进“双化协同”需要强化基础平台配套，一方面，要促进数据中心等新基建绿色高质量发展；另一方面，要建立健全完善能源管理、碳排放管理等支撑平台。宁波亟需优化平台设施建设，助力行业加快转型升级。推进数据中心绿色化升级，优化新能源供给方式，提升算力与电力协同运行水平，提高数据中心绿电占比，探索光热发电与风电、光伏发电联合的绿电稳定供应模式。构建智能能源管理体系，探索人工智能技术在能源智能辅助决策和调控方面的应用，引导高耗能工业负荷、工业可中断负荷、虚拟电厂等参与电网系统调节，提高储能与供能、用能碳排放协同调控智能化水平。做好碳排放监测设施的部署，建立以碳排放管理大模型为底座的支撑平台，赋能重点企业碳减排、企业碳盘查、碳资产管理等。

五、要素撬动，夯实“双化协同”支撑体系

“双化协同”是一项系统工程，需要统筹谋划、充分整合政策、机制、金融、服务、人才等多元要素，凝聚形成支持合力。宁波要探索政策机制创新，加快制订出台重点行业实施方案，并建立跨部门、跨行业的合作机制，增强多元主体协同效应。加大金融支持力度，鼓励金融机构针对不同阶段企业的“双化协同”转型需要，创新差异化金融产品和服务，满足企业全生命周期融资需求。加大人才培养力度，支持开展智能化和绿色低碳技术相关的人才培养和科研活动，推进区域间人才交流合作。

（作者为宁波市工业和数字经济研究院综合研究室主任）

以人工智能加快推进制造业全流程全行业智能化升级

罗丽

制造业智能化核心是构建“业务数字化、数字资产化、资产服务化、服务智能化”。智能化升级可以帮助中小企业优化生产流程、实现精细化管理、改善供应链管理，有助于降低企业成本，提高生产效率、产品质量。人工智能是制造业智能化转型的重要驱动力，推动人工智能全方位、深层次赋能制造业数字化转型，是推进新型工业化、构建以先进制造业为支撑的现代化产业体系必然要求。

依托人工智能技术，宁波聚焦制造业“全链条”数字化，在智能分拆、工艺优化等环节打造了一批人工智能典型应用场景，在模具、家电、服装等行业探索了一批行业智能化转型的路径范式，同时，还存在智能化升级不深、不实、不广，场景系统单点式、碎片化，转型生态不够完善。面对新形势新要求，面对存在的不足和短板，要主动顺势而为，求新求变，加快制造业全流程全行业智能化升级。

一是以大模型为牵引，全流程推进制造业赋能

加强通用大模型和行业大模型研发布局，推动人工智能在工业研发设计、中试验证、生产制造、营销服务、运营管理等领域深度应用。聚焦材料研发、仿真测试、工业设计等重点领域，利用人工智能技术整合知识，缩短研发周期。提升大模型内容生成

能力，强化人机协同研发设计能力。支持大模型在中试环节的应用，通过全面感知、科学决策和精准执行，优化工艺流程，提升试验效率。发展虚拟中试，强化基于模型的系统工程规模应用，实现无实物样机生产。围绕梯次推进精益化、数字化、智能化，迭代完善制造业企业数字化等级评价体系，引导企业开展评估并对标提升。制定制造业人工智能应用实施指引，支持企业找准业务痛点，精准开展智能化转型。探索柔性生产、共享制造、虚拟制造等新业态和基于人工智能的智能制造新模式，打造人、信息系统、物理设备高效协同的新一代智能制造系统。推动人工智能技术在产线实时监测、预测性维护和预警等方面开展应用。优化供应链管理，发挥人工智能推理预测能力，加速订单处理、销量预测、库存预警等供应链管理环节智能升级。积极推进人工智能赋能仓储物流、设备运维、质量管理、客户关系与数字化销售、能源管理等各环节的转型升级。提升企业内部管理，依托大模型的高效生成和分析能力，提升战略、人力、财务、风险等管理能力。

二是以试点示范为依托，加快中小企业数字化转型

以高水平开展国家中小企业数字化转型城市试点为契机，按照“分行业推进、轻量级应用、平台化支撑”方式，积极推动全市“专精特新”中小企业人工智能应用全覆盖，带动重点（细

分）行业中小企业应用尽用，大力发展“AI+小快轻准”数字化产品和解决方案，探索形成促进中小企业持续数字化转型的长效机制。优化中小企业数字化转型供给体系，建设完善中小企业数字化转型公共服务平台，为中小企业提供低成本智能算力资源，以及算法、工具集、模型库、适配认证等支持。推广链式转型、集群转型、平台赋能等典型模式。支持大企业向中小企业开放资源，共同开发数字化工具、产品和服务标准；引导中小企业“上云用智”，结合自身需要实施投入少、见效快的“微改造”项目，尽快实现数字化基本功能。

三是以应用场景为抓手，加快实施重点行业拓面

围绕打造数实融合标杆城市的目标定位，推进人工智能技术在重点行业、核心场景中的融合应用，着力打造一批示范标杆，带动技术供给和场景需求互动演进。面向石化等传统流程型行业，重点推动人工智能技术在工艺流程设计优化、反应实时仿真模拟、装置预测性维护、危险源智能识别等场景应用，提高生产效率和安全水平。面向汽车、服装、家电、模具制造等传统离散型行业，重点推动人工智能技术在产品需求预测、个性化设计、图视模型自动编译、工艺方案可行性评估等场景应用，实现快速响应交付。推广细分行业典型场景和解决方案，研究重点行业应用场景图谱，制定人工智能赋能

重点行业试点示范项目计划，开展典型应用场景、优秀解决方案、服务支撑机构等项目评定，打造一批标杆示范项目，支持行业龙头企业创新模式和机制，开放输出典型场景和解决方案。

四是以新技术融合为导向，提升新兴产业竞争力

在人工智能的助推下，一系列新技术、新产品、新业态、新模式蓬勃发展，要加快推动人工智能与各行业新技术融合创新，赋能推动新兴产业不断壮大。面向新材料行业，要重点推动人工智能技术在新材料识别和自动化结构设计、高通量筛选评估、合成方法预测、生产工艺流程模拟仿真等场景应用，提升行业创新效率。面向智能光伏与新能源行业，要推进人工智能技术在“源网荷储一体化”虚拟电厂、光伏智能安装和运维机器人、新能源功率预测、电力设备预测性维护、多能互补和协同调度优化等场景应用。推动人工智能与未来产业融合发展，面向未来诊疗，要推进人工智能技术在药物智能筛选、靶向发现、分子结构预测、临床试验设计与智能分析、药物合成工艺优化、智能辅助诊断等场景应用，支持自主研发智能化医疗影像设备、分析诊断系统、健康检测系统等产品。面向未来空间，要推进人工智能技术在航空发动机、未来全电飞机、飞行汽车等产品设计、性能测试中的应用。

（作者为宁波市工业和数字经济研究院副院长）