



## 【新业态】—中国石化化工生产过程高端化、智能化、绿色化

当前，以人工智能、大数据、移动互联网为代表的新一代信息技术是发展速度最快、渗透程度最广、影响力最大的科技创新领域，不断催生新产品、新服务、新业态、新模式，推动了人类文明进步和社会治理现代化，对世界经济增长和结构变化产生了深刻的影响，数字经济已经成为全球经济发展的引擎之一。中国石化积极拥抱新技术，大力推进产业数智化改造升级，加快人工智能技术应用，赋能新质生产力发展，加速产业数字化转型。



图 1 中科炼化乙烯装置配电室轨道巡检机器人在监控电流、电压、断路器运行状态及配电室温度、湿度等，实现配电设备全天候巡检、配电室异常状况的监测预警

中国石化在天津石化等多家企业试点应用，建设了机器人/无人机智能巡检，实现巡检区域泄漏和设备运行异常风险预警，以及关键仪表智能读表的内外协同处置。中国石化在罐区、管线、仓库等场所

和消防环节，利用机器人、机器视觉、物联网、AR/VR 等技术，通过人机实时协作，全面提升生产操作少人化、智能化的管控水平。利用工业机器人/无人机、智能视频融合应用代人巡检，实现了无人罐区巡检、无人管线巡检、架空输电线路无人巡检、无人变电站外操日常巡检、人机融合地磅计量，提高了巡查效率和介质泄漏等故障排查效率，过磅效率提升 50% 以上，节约人力 70%。

基于机理模型和 AI 算法建设了装置运行优化应用，实现面向多目标、多约束条件的生产操作精准模拟和装置实时在线优化，提高了装置智能运行水平和高附加值产品收率。采用先进控制、实时优化、智能控制（IPC）等技术，提升化工装置的优化控制水平，满足企业安全生产、平稳操作、优化创效的生产需求，实现炼化企业生产过程的实时智能协调控制。乙烯装置运用在线实时优化技术（RTO），实现了装置的全工况智能优化运行，提高产物中的“三烯”收率 0.2 个百分点。在聚丙烯装置，采用聚烯烃非线性优化控制技术，降低了聚烯烃关键生产变量的运行波动，实现了装置操作的安全平稳运行，牌号切换过渡时间比人工操作缩短 10% 左右。实施循环流化床（CFB）锅炉控制优化，实现对烟气含氧量等控制点的滚动优化控制，综合提高锅炉效率 1.04%。

同时，中国石化致力于打造人工智能技术体系，建设了智算资源池、异构算力调度、模型开发与推理的环境，依托多湖一中台和云边协同，支撑智能场景技术实现。一是集中搭建了人工智能平台，实现集团算力中心、算法、数据、模型的共建共享，有效支撑所属企业应

用,减少场景重复投资;二是构建了包含高速计算资源、大容量存储、高效数据流转网络的异构智算资源池,为企业人工智能应用提供了算力服务、数据服务和算法服务;三是建设智算中心,实现人工智能计算能力统筹和调度使用;四是研发建设行业大模型,开展了炼油化工行业大模型研发设计,打造炼化核心装置操作智能指导、安全生产视频预警分析、分子筛智能设计、技术审查助手等业务场景。

中国石化将牢牢把握数智科技迅猛发展带来的机遇,加大数智化升级力度,加快产业全方位提质,积极培育以人工智能为核心的新质生产力,以科技创新驱动公司高端化、智能化、绿色化发展。