



编者按:近日,国家发展改革委、国家能源局发布《关于推进“人工智能+”能源高质量发展的实施意见》。《意见》明确,到2027年,推动五个以上专业大模型在电网、发电、煤炭、油气等行业深度应用,探索百个典型应用场景赋能路径。近年来,中国石化各企业积极推动人工智能在各环节的應用,保障安全生产,助力提质增效。本期专题分享部分企业将人工智能融入生产场景的实践,敬请关注。

智赋能源 锻造新质生产力

胜利油田

手机里有个“机器人”

胜利油田东胜公司将PCS(油气生产信息化平台)报警系统接入长城AI大模型,并把历史报警数据与处置记录“喂”给长城AI大模型,训练出能够理解油井语言的智能模型。它能识别高风险点、过滤无效报警信息,并提供预警与解决方案。投入使用7个月来,东胜公司报警处置效率提高50%,故障率降低20%,有效助力安全生产智能化转型。

庞世乾 巴丽蒙 李 君

9月14日7时15分,胜利油田东胜公司信远采油管理区安全生产指挥中心经理李川的手机准时响起清脆的提示音。他立即点开石化通App,一份由长城AI大模型推送的《信远报警分析》报告跃然屏上。

这样的报警分析,每天会准时推送。“以前是在数据海洋里大海捞针,现在一目了然。”李川笑着晃了晃手机,“多亏了这里边的‘机器人’。”

东胜公司信息化服务中心依托信远采油管理区完整的数据采集系统,将PCS(油气生产信息化平台)报警系统接入长城AI大模型,并把近1年来的历史报警数据与处置记录“喂”给长城AI大模型,训练出能够理解油井语言的智能模型。

过去,信远采油管理区生产指挥大厅值班人员,每天需要在众多报警信息中耗费大量精力筛选有效信息。信远采油管理区党支部书记林

文杰介绍:“多数是重复或低风险报警,但漏看一条有效信息就可能出事,现在这个手机里的‘机器人’,能够自动筛选数据,通过石化通App精准推送专业报告。”

长城AI大模型还能自动比对数据,识别重复报警和异常趋势,提供事前风险预警。某混输1号泵曾单日发出294次临界超压报警,长城AI大模型通过比对近万条类似案例,提出升温降黏脱气专项优化的建议,使压力降低了0.2~0.3兆帕,回归正常区间。针对油井频繁出现的井口回压超限报警,长城AI大模型不仅能标注出液量波动的主因,还能关联到下游混输泵压力情况,形成完整的问题分析链,为后续制定系统化解决方案提供参考。

在长城AI大模型的助力下,员工们能够将更多的精力投入技术攻坚。“机器人”上岗7个月以来,注采管控岗员工判断能力不断增强,响应速度不断提高。数据显示,在长城AI大模型的辅助下,东胜公司报警处置效率提高50%,关键设备故障率降低20%,安全生产管理在智能化、精准化道路上再迈出一大步。

一线声音

□ 胜利油田东胜公司信远采油管理区副经理 董永亮:

现在系统直接把高风险点标出来,等于帮我们提前筑牢了安全防线。这种从被动担惊到主动防控的转变,让生产管理的底气足了一大截。AI的应用,让大家把精力从烦琐的筛选中抽出来,集中解决关键问题。现在整个管理区的效率提上来了,团队干事的方向也更明确,这是AI的价值所在。

中原油田

巡检机器人全天候守护储气库

中原油田卫11储气库应用防爆轮式5G智能巡检机器人,实现了从传统人工巡检到智能化主动防控的转变,有效提升了储气库的安全管理效率和本质安全水平。该机器人集多种传感器于一身,能全天候高精度地识别微小泄漏等安全隐患,并将数据实时回传分析。

魏园军 刘佃君 杨 敏

9月12日,在中原油田卫11储气库的压缩机房内,一只银灰色的防爆轮式5G智能巡检机器人悄悄滑出充电桩,沿巡检路径前行。它每移动两米暂停两秒同步进行多项检测,使用可见光摄像机拍摄现场,利用红外热成像仪测温,并借助可燃气体、硫化氢等6种传感器,像鼻子抽动一样进行气体检测,精准感知潜在风险。

很快,巡检机器人将收集到的数据上传到5G基站,0.3秒后,中原油田储气库管理中心的中控大屏显示:卫11井场温度、压力、甲烷浓度一切正常。

“以前巡检全靠员工徒步完成,现在5G智能巡检机器人很快就巡检完毕,还自带报告。”卫11储气库站长张国普说。

该机器人具备导航定位、高清摄像、红外热成像、气体检测、语音对讲、雷达避障等功能,可以根据预设路线自主导航、灵活避障、主动报警,并将采集到的数据、图像实时传输至后台系统进行分析处理,实现智能识别跑冒滴漏、异常发热等情况,甚至可以发现以前人工很难注意到的微量泄漏,将隐患消灭在萌芽状态。

过去,员工每隔两小时,需要拎起几公斤重的检测仪巡检,一趟下来汗水浸透工装。现在,5G智能巡检机器人能够全天候巡检,不怕冷、不怕热、不怕累,即便在零下10摄氏度的深夜也能定时定点作业,并利用配套的巡检平台自动生成日报、周报、月报。以往整理台账需耗时两天,如今轻点鼠标即可导出。

运行8个月来,该机器人展现出高效精准的智能运维能力,有效提升了储气库的安全管理效率和本质安全水平。

一线声音

□ 中原油田储气库管理中心注采技术专家 白 冰:

这款机器人支持自己巡检,也能远程操控,干活儿灵活又高效,提高了巡检工作效率。配套的巡检平台也很好用,可以管理任务、分析数据、处理预警,功能很全。现在,我们可以把更多精力集中在风险研判和预案优化上。

金陵石化

智能控制助力高效生产

金陵石化采用AIPC(高级智能过程控制)技术,通过智能优化PID参数、融合预测模型与人工智能,实现装置全流程精准调控。该技术有效解决参数漂移难题,提高了控制精度与工作效率,降低了员工劳动强度,并实现节能降耗,为炼化企业智能升级提供了成功实践。

本报记者 陈伟伟 通讯员 袁 威

“2号连续重整装置内操,请按生产计划提高进料量。”9月23日,金陵石化2号连续重整装置当班班长郁巨龙在收到调度提量指令后,迅速通过AIPC(高级智能过程控制)界面输入提量参数。

“自从采用AIPC技术后,提量降量等调整过程的切换变动又快又稳,系统自动平稳执行操作,既提高了工作效率,又确保了操作准确性。”说起AIPC系统对日常工作带来的帮助,郁巨龙深有体会。

金陵石化积极推进“AI+能源”策略,采用AIPC技术,对常规控制的PID(工艺管道及仪表流程)参数进行智能优化,对串级控制、三冲量控制等复杂策略采用人工智能技术增强控制适应性,并将机理建模和人工智能技术相结合,构建动态优化控

制逻辑与智能控制程序,实现装置全流程精准调控。

AIPC技术在加热炉热效率、分馏塔灵敏板等对温度敏感的关键设备上展现出显著优势,能够彻底解决长期困扰生产过程控制的参数漂移难题,为装置安稳长满优运行提供了有力支撑。

该技术更在节能降耗、本质安全与操作优化上实现多维突破:将动态调整燃料气供给与工艺参数调优相结合,不仅合理降低了燃料气消耗量,规避了因参数异常导致的管控风险,还提升了装置产品分离精度和质量均匀性,进一步助力企业挖潜增效。

在AIPC技术的帮助下,操作人员可以快速响应工况变化,劳动强度大幅降低。目前,金陵石化已在多套装置应用AIPC技术,为炼化企业智能控制技术升级提供了可参考的实践经验。

一线声音

□ 金陵石化信息技术专家 张卫东:我们引进AIPC技术,成功打造装置生产智能管控模式,在过程自动化、操作自动化、单元经济运行三个核心层面,实现了从传统过程控制到高级智能过程控制的转变。这个技术将操作人员从复杂的日常调参中解放出来进行更高价值的分析决策,在石化行业数智化转型方面作出了积极探索。

九江石化

自研软件破解汽油分析难题

九江石化基于分子炼油理念,借助智能化手段攻关汽油组分物料精准快速检测技术,历时3年成功研发汽油快评系统。该系统实现了22分钟内完成12项关键物性分析的高效检测,大幅提高了检测效率与质量,降低了员工劳动强度和设备成本。

本报记者 邓 颖 通讯员 郭俊秀

9月11日8时6分,九江石化检验计量中心化验分析室色谱技术人员王志慧,轻点汽油快评软件的分析系统,把刚刚采集来的汽油馏出口样品放进色谱自动进样器。随后,进样针自动取样分析,物性分析图谱瞬间如上下跃动的浪潮般跳了出来。8时28分,快评软件自动抓取计算图谱中的数据,生成汽油物性分析报告上传系统。

“这可太方便了,只要22分钟,就能完成12个物性的分析。”王志慧感叹道,“这类分析一天至少需要完成3次,快评软件帮我们减少了工作量。”

传统分析方法存在流程复杂、耗时长、成本高、样品消耗量大的问题,仅辛烷值这一个物性分析就

要1个多小时,还有馏程、密度等10多个汽油组分关键物性,需要4名专业化化验人员同时用不同仪器化验分析。

聚焦这一痛点,九江石化借助智能化手段,攻关汽油组分物料精准快速检测技术,历时3年成功研发汽油快评软件。他们基于分子炼油理念,将国产高性能气相色谱仪与自主研发的智能算法相结合,持续优化仪器硬件配置与软件参数,创新采用三仪器联测法,构建严谨的数据校验体系,并经过海量比对实验,完成10多种物料专用分析模型开发与验证,打造了高效检测模式。

汽油快评软件助检验计量中心实现了单人单设备操作。应用该软件后,分析耗时只要过去的8%,样品耗费量只有过去的0.1%,人力和设备成本投入降低80%。

一线声音

□ 九江石化检验计量中心高级工程师 桂玉英:

汽油快评系统将分析数据与生产优化紧密联动,为装置调整提供了前所未有的实时数据支撑,使生产调控更加精准敏捷,大幅降低了检测成本,增强了生产决策的科学性。该系统通过智能算法与检测仪器的深度融合,将人员从重复劳动中解放出来。

安徽石油

光储充放智能优化每度电

安徽合肥石油大众综合能源站是中国石化首座超级充换电综合能源站。该站使用的光储充放系统,通过AI动态预测光伏出力曲线、优化储能充放策略,并依托V2G技术将电动汽车变为电网柔性调节资源,显著提升了充电系统经济性与稳定性。

孙德荣

“反向放电1度电补贴两元,加上峰谷电价差,这次净赚80元。”9月18日,在安徽合肥石油大众综合能源站,新能源车车主李先生体验车网互动(V2G)技术后高兴地说。V2G是将新能源汽车作为移动储能单元,通过充换电设施与电网实现能量双向流动。在用电低谷时,车辆以低价充电;在用电高峰时,车辆向电网送电,既帮助电网削峰填谷,又能让车主通过电价差获利。

安徽合肥石油大众综合能源站是中国石化首座超级充换电综合能源站。这里不仅是车辆充电的场所,更是一个高度协同、实时响应的智慧能源空间,人工智能正悄然成为其运行的大脑。

充电车棚顶部铺满光伏板。它们不仅是遮阳结构,更组成了一座小型发电站。该站光伏总装机功率达245千瓦,年发电量26万千瓦时。支撑其高效运行的是一套融合人工智能算法的光储充换能智慧管理系统。该系统能够根据实时天气、季节变化与历史发电数据,动态预测光伏出力曲线,并自主调整能源调度策略。

站内储充一体机不再是孤立的单元,而是系统中互连的智能

节点。1095千瓦时的储能系统如同一个巨型能量银行,其充放电行为不再依赖人工设定,而是由算法依据电价信号、负荷预测和光伏发电情况,自动选择在谷电时段储能、峰电时段放电,实现每日1000千瓦时的智能移峰填谷,在降低用电成本的同时增强系统稳定性。

站内部署的两个120千瓦双向充电桩,不再只是单向输出电能的工具,而是成为电网与电动车之间的能量交换接口。依托国内首个“5G+量子”虚拟电厂平台,通过量子加密通信和人工智能调度算法,光储充换能源管理系统可实现毫秒级充放电响应,在确保安全的前提下,将众多电动汽车变为电网的移动储能单元。

这一切的背后,都离不开人工智能系统的全局调度。光储充放能源管理系统如同一名智能管家,实时采集光伏、储能、充电及放电机数,利用机器学习算法优化站内能量流。它不仅实现了光伏优先就地消纳、余电存储,还可依据实时电价与负荷需求,自动切换充放电模式,实现电站运行效益最大化。

“人工智能让每一度电的发生、储存与使用都变得可见、可控、可优化,这才是真正的智慧能源。”该站经理汪金颖介绍。

一线声音

□ 安徽合肥石油基建部新能源项目主管 史志强:

现在通过V2G和人工智能技术,加能站变成了参与电网调节的智能节点。这种从单向用电到双向互动的转变,让来充电的电动汽车都成为电网移动储能单元。光储充换能源管理系统实时优化光储充放策略,既降低了运营成本,又增强了电网稳定性。

经纬公司

“经小纬”成为钻井好帮手

为助力优质快速钻井,经纬公司自主研发“经小纬”钻井优化智能体。该智能体结合钻井优化算法及专业知识库,通过钻前建模、施工参数优选,以及钻中实时数据集成,对钻井过程中的各种参数进行智能实时监测、分析和调整,提高机械钻速,降低进尺成本,化解钻井风险。

赵春国 周 博 邵晓玲

“在当前井深条件下,如何通过参数优化提高机械钻速?怎样控制井底ECD(钻井液循环当量密度)?有哪些措施能提高井眼清洁度?”9月18日,在资页2-901HF井,经纬公司西南测控公司录井队长聂威信向“经小纬”钻井优化智能体连续发问。转瞬间,“经小纬”给出了具体答案。

“‘经小纬’将响应时间从传统检索的分钟甚至小时级缩短到秒级,有效解决了现场资料查询和技术答疑的痛点。”聂威信说,“它已经成为现场施工人员不可或缺的好帮手。”

为助力优质快速钻井,经纬公司充分利用人工智能和大数据,自主研发“经小纬”钻井优化智能体。该智能体充分发挥公司定、测、录、导一体化技术优势,构建起“三位一体”的技术架构,涵盖全工

况专业知识库,适应复杂地质条件的钻井优化算法,以及经过行业数据微调的大语言模型。

通过部署在井场的传感器,“经小纬”能实时采集井深、钻压、机械钻速、转速、套管压力、立管压力等关键参数,并分析处理后生成优化建议。工程师复核建议后下达指令,形成“实时监测—智能决策—专家把关”的闭环体系。这一模式不仅大幅减少了工程师计算分析工作量,还提高了决策的准确性和及时性。

今年,经纬公司大力发展“AI+钻井优化”技术,培养相关技术人员80余名,在胜利、西南、东北、江汉、新疆等工区的230口井推广应用“经小纬”,应用井段平均机械钻速提高19%,平均钻井周期缩短13%,复杂故障率大幅降低,为石油工程“四提一降”找到了新途径。

“钻井优化自动化是行业必然趋势,未来‘经小纬’将向自主决策、全流程无人化钻井体系延伸。”经纬公司首席专家李卫建表示。

一线声音

□ 经纬公司地质工程一体化专家 陈 禹:

智能系统最大的价值,就是让人机优势互补,既守住安全底线,又突破效率天花板,这才是数字化转型该有的样子。“经小纬”钻井优化智能体把钻井过程变成了“透明作业”,不仅能秒级识别风险,还能主动推荐最优参数组合,是我们的好帮手。

