

能源化工行业主动拥抱“AI+能源”时代

沙特阿美:AI技术已渗透到多个关键环节

沙特阿美AI技术的部署已渗透到油气勘探、设备维护和网络安全等多个关键环节。

在油气勘探方面,沙特阿美拥有AI勘探者(ARACAD)技术,地球物理学家可通过AI与数据分析技术实现地震解释过程的自动化,减少偏差,帮助科学家准确及时地分析勘探前景。与此同时,通过地质智能(GeoMind)技术,沙特阿美可以利用AI调整地震成像、了解地下构造、加速油气资源的发现和开采过程,提高20%以上的效率。

此外,沙特阿美还使用智能钻井优化器(SAIRO)部署AI来监控公司旗下的钻井平台,与其他数字解决方案合计节省超过1.5亿美元的成本,并提高了钻井的实时数据质量。

在设备维护方面,沙特阿美使用AI分

析提高电潜泵(ESP)的性能,将功耗降低20%。同时用AI生成腐蚀测井曲线,识别井中的金属缺陷,保障油井的完整性和安全性,使腐蚀减少20%以上。

在网络安全方面,沙特阿美与沙特军事工业公司(SAMI)旗下先进电子公司(AEC)合作,开发了油气行业首批由AI和机器学习驱动的集成软硬件解决方案,缩短了潜在故障的检测时间,并将沙特阿美的网络安全能力从情报驱动提升为预测驱动。

此外,沙特阿美还构建了世界上最大的工业大语言模型之一AramcoMetabrain,并且已部署或正在开发超过300个AI的应用案例,包括数字地质导向、高级地震成像、炼化及产品全局优化、供应链智能、腐蚀预测、旋转设备分析,以及用于温室气体和甲烷监测的AI无人机等。

埃克森美孚:雄心勃勃的AI发展计划

埃克森美孚是在深水区域应用自动钻井技术的第一家油气公司,其开发了一套独有的钻井决策支持系统,目前已在圭亚那投运。该系统利用AI确定钻井的理想参数,可在无须人工干预的情况下控制钻井过程。埃克森美孚还将其100多年的钻井经验输入系统,使钻井速度最大化、技术问题最小化。该技术不仅提升了钻井的安全性和效率,而且将钻井工作人员从重复性劳动中解放出来。

埃克森美孚正与微软合作,利用物联网技术在二叠纪盆地的运营中监测和优化大量分散的油气资产。相关分析人士能随时随地访问通过传感器网络收集并存储在云端的数据,进而优化相关技术与工作流程。在油田的生命周期内,该技术可以降低成本、提升产量,并减少甲烷排放,目前已在埃克森美孚的数据中心得到初步应用。

此外,埃克森美孚还与IBM和亚马逊合作,在美国加油站为消费者提供无接触支付方式,利用车上设备或应用程序进行

自动付款,有望覆盖逾6000万美国用户。

目前,埃克森美孚正在开发3项与AI相结合的技术。

一是计算机视觉程序,用于检测并减少可见排放物。该技术现已初具雏形,化工厂一线员工通过该程序可直接监测可见排放物的浓度,并利用大数据优化运行状态,减少可见排放物。

二是索菲亚智能运营助理,该程序接入了生成式AI和语音识别软件,每日可筛选并分析海量数据,如原油产量和装置压力等指标,帮助炼厂提高生产效率,降低碳排放。炼厂一线员工可向索菲亚提出具体问题、定位运行状态不佳的设备,索菲亚会根据问题和具体情况进行优化。

三是基于AI的工作指南SmartLane,可向一线操作员显示制造特定产品所需的化学原料最佳配比,从而节省能源和时间,并减少碳排放。比如,生产口罩、手术服和消毒剂等产品的原料时,可根据实际情况进行调整,实时维持最适宜化学反应的温度和速度。

雪佛龙:以无人机与机器人为主导

今年3月,雪佛龙宣布与以色列无人机公司Percepto合作,将后者的无人机产品与AI相结合,辅助一线员工工作。

Percepto的无人机可执行预先编程的飞行任务,飞行逻辑已内置于系统中,无须额外的人工操作。此外,当无人机执行任务时,软件内置的AI可在检测到异常情况时触发自动警报。通过将该无人机的远程检测技术与其他设施管理技术(如远程控制阀门和传感器)集成,可减少一线员工到偏远现场的必要性,同时提升对潜在问题的响应速度。

随着无人机的应用范围扩大、应用频率增加,雪佛龙希望逐步减少巡检的一线员工数量,最终实现生产设施完全自主检测运行

状态并排除故障。为更快实现这一目标,雪佛龙与机器人制造商波士顿动力公司达成战略合作协议,使用Spot大型机器人进行巡检。Spot大型机器人与Percepto的无人机类似,存在预编程的行为逻辑,通过AI在调节行为的同时可完成巡检等任务。该机器人以摄像头为头部,实时记录巡检过程并保存录像。2022年,雪佛龙将该机器人应用于加利福尼亚州炼厂。

目前,雪佛龙正计划在得克萨斯州和密西西比州投用Spot大型机器人。雪佛龙技术战略与绩效总经理凯蒂·佩利奇奥表示:“与AI结合的机器人能帮助我们获取更多数据,让我们根据市场形势做出更明智、更快速的决策。”

bp:将AI从技术带向管理

2019年,bp风险投资公司向美国科技公司Belmont投资500万美元,进一步提高上游业务的AI应用程度和数字化能力。

Belmont开发了一款基于云技术与AI的地球科学平台,bp研究人员向该平台输入地质、地球物理及油气藏等信息,平台能将这些信息关联起来,创建工作方案,优化工作流程,并构建知识库。bp的专家通过自然语言向该知识库提出具体问题,AI将对此进行解读;如果相关问题涉及具体工作场景,AI还将进行模拟。

目前,与许多互联网公司一样,bp所有员工均利用生成式AI工具提取文档信息、总结会议内容。此外,bp还将AI应用于电动汽车充电站建设,识别出最适合安装电动汽车充电站的地点。此外,AI还应用于bp的safe2go燃油数据平台,通过计算机视觉技术,确保在加油时飞机能获得正确型号的燃油,并在加油前后进行复核。

2023年,bp与印度软件公司印孚瑟

斯成为合作伙伴,后者协助bp在运营领域实施多样化的AI项目。目前,印孚瑟斯正在优化bp管理系统中的多个应用程序,通过生成式AI分析应用代码,并通过代码重构、代码转换、文档编写、自动化测试用例及测试脚本等环节提供精确建议,加速了bp管理系统的功能开发,并建立了强大的知识库,减少70%的工作量,为数字化转型奠定基础。

2024年,bp与美国情报技术公司Palantir签署合作协议,后者此前曾为bp制作数字孪生平台,包括阿曼的Khazzan气田,以及北海和墨西哥湾的海上石油平台。双方计划开发一款新的应用程序,防止“AI幻觉”的发生。“AI幻觉”是指在训练AI大模型时,因训练数据错误或其他原因造成AI工具将错误数据当作正确数据,导致数据库受到污染的现象。该应用程序在创造数字孪生平台以估算油气产量、预测可能发生的故障和进一步优化管理系统方面有重要作用。

编者按

《纽约时报》近日报道称,微软、亚马逊、谷歌等国际科技巨头正因人工智能(AI)数据中心耗电量巨大且逐年增多而寻求解决方案。无独有偶,CNBC日前也报道称,部分油气公司希望借此机会加强与科技巨头的合作,在为数据中心提供能源解决方案的同时开展AI合作。近年来,AI发展势头迅猛,能源公司也不想错过“风口”,纷纷在油气勘探开采和化工等业务领域部署AI技术,本期专题聚焦埃克森美孚、沙特阿美、巴斯夫等能源化工企业在AI应用方面的具体实践,一窥能源巨头如何玩转跨界合作,以期为中国企业发挥AI等新一代信息技术全方位赋能作用,加快推动数智化转型提供借鉴。

本版文字由 本报记者 王钰杰 提供

壳牌:独创AI程序助力一线生产

2013年起,壳牌已开始研究AI技术,致力于将其与能源业务相结合。2018年,壳牌宣布与美国AI企业C3和微软合作,将C3旗下的AI产品应用于自身业务,并将相关数据存储在微软的云平台上。

初期,壳牌主要将AI技术应用于预测性维护,旨在识别阀门、压缩机、其他开采或生产设备可能出现故障的时间点。该系统通过有线和无线传感器捕捉设备性能数据,并将其输入基于历史数据训练的AI。通过学习导致故障发生的先兆条件,这些算法可提供早期预警,使员工能在故障出现前更换部件,从而减少因故障导致的维护成本和停机时间。2022年,C3宣布,壳牌已将其AI技术应用于全球各地的上游资产与制造公司,用于监测和维护超过一万台设备。

与此同时,壳牌还运用AI技术分析地震勘探数据,以寻找新的油气资源。这些数据用于生成岩层图像,帮助科学家定位海底的石油储藏。过去,这些勘探数据无法清晰地展现岩层的真实形态,水下洋流等因素会产生“噪声数据”,影响图像质量,导致工作人员需要几个月才能解读。现在该技术可基于已有图像创建机器学习算法过滤掉这些“噪声数据”,使解读时间缩短了80%。

2021年,壳牌、C3、贝克休斯和微软

宣布合作推出“开放AI能源计划”,这是首个专为能源行业设计的基于AI的解决方案系统。基于该系统,壳牌还推出了3个应用程序,即液化天然气(LNG)工艺优化器、防腐蚀分析工具,以及自主完整性识别工具。

LNG工艺优化器将最先进的LNG工艺工程技术与数据分析相结合,可识别最佳运行条件,并帮助工程师进行调整,缩小当前生产状态与最佳生产状态之间的差距,进而提高产量。该应用程序可整合压力、温度和流量等传感器数据,从而找到最适合的优化策略。

防腐蚀分析工具通过数据分析预测设备内部的腐蚀现象,在泄漏发生前识别出恶化情况,从而有针对性地开展检查和维护活动。操作人员利用该应用程序可降低检查成本和HSE风险,减少经济损失与人工检查带来的额外时间、成本与风险。

自主完整性识别工具帮助检查人员快速便捷地利用自动图像捕捉和评估功能进行完整性检查。在一线员工、无人机或机器人检查后,相关数据被传输至云端,由该应用程序进行处理,利用机器视觉技术识别并分类外部腐蚀问题,提出巡检过程中被忽略的部分,减少生成报告所需时间,并改善后续维护计划。

道达尔能源:全方位的AI应用

过去,道达尔能源主要在地球科学领域应用AI,分析地层状态、油气藏储量等数据,以及提升预测性维护能力或检测设备问题。目前,道达尔能源已将ChatGPT等生成式AI工具向所有员工开放,应用到安全生产、减少碳排放与贸易航运等多方面。

在安全生产方面,道达尔能源运用基于AI的计算机视觉系统在运营过程中(如安装太阳能电池板)监控安全状况,防止事故发生,并持续用AI分析安全管理条例,确保安全措施准确性。

在减少碳排放方面,道达尔能源在各个设施的单元层面植入生成式AI,监测和管理能源消耗及碳排放,识别异常行为并进行纠正。道达尔能源还利用AI分析太阳能发电站和风电场的最佳选址,风力涡轮机的布局等,并精准预测最大发电量。

在贸易航运方面,道达尔能源的交易员每日与合作伙伴在各类能源交易平台

上进行的交易均为全电子化交易,会产生大量非结构化数据,有时难以在系统内进行核对。为此,道达尔能源与亚马逊合作部署了基于生成式AI的系统,能在交易流程中匹配结构化与非结构化数据,实现了运营可追溯性,并提高了对错误的检测能力。

6月,道达尔能源与法国Mistral AI公司达成合作,旨在加速AI创新,以支持道达尔能源可再生能源业务的发展。根据合作协议,双方将设立联合创新实验室,由两家公司派出的团队共同运营,目标是设计一款针对科研人员的辅助工具,以辅助可再生能源和减少碳足迹方面的研究工作,同时开发一款提升消费者体验的应用程序或系统。

道达尔能源首席数字安全官弗雷德里克·吉梅内斯表示:“AI在道达尔能源的数字化战略中发挥关键作用,可提升效率并支持公司向更可持续的方向转型。”

阿布扎比国油:打造自有大模型

阿布扎比国家石油公司(ADNOC)与微软等科技巨头合作,打造了自有AI——ENERGYai。

ENERGYai项目2024年底启动,核心在于阿布扎比国油长达80年的运营历史中积累的数据集。ENERGYai基于这一海量数据集进行训练,能进行复杂工作环境的模拟,并为碳存储项目的规划与实施提供方案与建议。今年1月,阿布扎比国油与合作伙伴启动了为期90日的ENERGYai概念验证试验,旨在评估AI技术对提升公司旗下油气田上游勘探精度和整体生产效率的影响。结果显示,关键地震解释精度提升了70%,在油藏监测和异常检测能力方面也有不错的进展,还

提升了数据质量和错误识别能力,进一步证实了ENERGYai的潜力。

基于ENERGYai,阿布扎比国油还提供了多个针对不同领域的解决方案。首先,阿布扎比国油通过Neuron 5监测平台分析公司油气资产的数据,提前识别潜在问题,避免非计划停机,并优化运营流程。其次,阿布扎比国油通过使用Remal预测沙丘堆积模式,解决沙丘堆积带来的挑战,并优化资源分配和生产效率。再次,阿布扎比国油通过RockInsight可分析埋藏在深处的油气储层,可视化地表以下的每颗岩石颗粒和孔隙,并提供高精度分析结果,加速分析过程、提升效率,并优化资源配置。

巴斯夫:AI重构化工生产

传统化工行业往往依赖一线员工及工程师的实操经验,能耗偏高但效率不高。AI的出现使得巴斯夫找到了解决该问题的办法。巴斯夫开发了全球首个AI化学家Copilot,将新材料研发周期缩短了60%。比如,巴斯夫利用AI筛选百万种分子组合,一个月内设计出高性能聚合物;建立区块链追溯平台,实现碳排放全生命周期可视化;推出自动化实验机器人,完成超10万次组合筛选,发现新型催化剂的效率提升20%;联合微软开发工业元宇宙平台,压缩40%的定制化产品研发时间。

巴斯夫还通过大量应用AI模型不断

压缩生产流程,通过部署机器学习模型实时分析15万个生产数据,如乙烯裂解炉的温度曲线等,实现对参数组合的动态优化;将市场需求与物理数据整合到AI系统中,优化运输路线并动态调整库存,有效降低库存成本。

此外,巴斯夫还引入了AI维护系统,通过传感器捕捉设备数据,提前3~6个月预警潜在故障,避免突发停机,并通过数字孪生技术模拟维护方案,缩短50%以上的维修时间。一旦出现管道泄漏、员工操作违规等现象,巴斯夫的AI计算机视觉系统将有效识别,实时预警,同时优化反应路径,减少碳排放。