

江汉油田依托中国石化长城AI大模型,构建形成“设计—施工—评价”全流程闭环的压裂优化决策系统,推动压裂作业提效提质提产降本。

页岩气压裂有了智能大脑

谢江 李婉芊 钟星宇

前不久,江汉油田涪陵页岩气田江东区块的加密调整井焦页18-12HF井,获日产14.3万立方米的高产工业气流。这一成果标志着涪陵页岩气田老区在新井产能提升上取得重大突破。“这离不开压裂优化决策系统的强力支撑。”11月28日,江汉油田工程院人工智能研究岗朱柏宇介绍。

为进一步提升页岩气开发效益,江汉油田深化涪陵页岩气田超万段压裂实践认识,以提效提质提产降本为目标,依托中国石化长城AI大模型,构建形成“设计—施工—评价”全流程闭环的压裂优化决策系统,推动压裂技术迭代向数据驱动转型,形成参数智能优化、缝网实时诊断、自动量化评价3项核心技术,让压裂决策由经验判断转向模型驱动。

在今年中国油气人工智能科技大会上,该系统入选优秀案例,成为国内油气行业压裂智能化升级的标杆范例。目前,该系统已纳入中国石化人工智能典型应用场景推广清单。

聚焦测录井业务,经纬公司把智能处理解释发展作为重点工作,建成处理解释参数优选、典型案例辅助分析两个人工智能应用场景,并在中国石化长城AI大模型应用系统上线。

测录井智能体赋能油气勘探

单旭泽 田新 李宁

11月17日,经纬公司胜利测井公司解释中心副主任张小波和技术团队专注地盯着电脑屏幕,调试优化处理解释参数优选智能体,为即将到来的规模应用做好充足准备。

不久前,由经纬公司牵头打造的处理解释参数优选和典型案例辅助分析两个人工智能应用场景,正式上线中国石化长城AI大模型应用系统。这标志着经纬公司在测录井资料处理解释领域的人工智能应用实现了从0到1的实质性突破。

形成处理解释人工智能应用场景建设方案

今年以来,经纬公司把智能处理解释发展作为重点工作,部署测录井智能场景建设。

该公司组织技术专家与石化盈科

智能优化压裂设计方案,实现参数最优输出

近日,江汉油田工程院在焦页9-Z1HF井的压裂设计中,通过逆向设计确定参数优化范围,然后依托压裂优化决策系统开展精准参数优化,实现了该井测试气量大幅提升,日产量达18万立方米,取得中部气层压裂突破。

方案是良好施工效果的源头。该系统创新“机理—数据—经济”多轮驱动的压前参数智能优化方法,建立地层工程数据与产能的关联方法,采用数据增强技术,将数据相关性从47%提高至85%,产能预测准确度提高至85%以上,为参数精准寻优奠定基础。

“以前,压裂设计方案更多是以气井产能最大为标准。”该院储层改造所副所长吴侯昊解释,该系统在方案设计时可以引入成本、气价等指标,以获得最佳投入产出比为目标,建立数据

多口井试气日产量突破30万立方米。

除此之外,该系统还能将方案设计的分段分簇、规模优化、泵注程序、费用计算4个关键步骤进行自动化一键输出,使方案设计效率提高30%、准确率提高50%。在方案设计书编制过程中,该系统能优化编写流程,减少大量重复性工作。

形成实时裂缝诊断技术,提供精准快速决策

“远程指挥的业务专家能够通过压裂优化决策系统实现看着老缝压新缝,在出现异常后迅速优化调整缝网形态,使每一段压裂收到更佳效果。”10月11日,江汉油田工程院储层改造专家张凡在一体化指挥中心,看着涪陵页岩气田焦页16S-5HF井的施工实况,感受到AI为压裂决策带来的好处。

压裂过程中最怕砂堵。“压裂通道若是被堵住,那么压裂液也不能进入地层。就像水管被堵住,水无法正常流动。”朱柏宇介绍,这就造成无法施工,必须停工开展解堵工作,不仅耗

时,而且还会产生额外的费用。

预防和及时消除砂堵是压裂顺利的关键。压裂优化决策系统形成压力超前预测与砂堵预警技术,构建大数据样本库,让AI学习650个发生砂堵的压裂段特征,并建立超前预测模型,实现压力提前1分钟预测,精度达92%;提前预警砂堵风险,使砂堵率控制在0.5%以内,现场指挥效率提高50%。

压得快,还要压得好。该系统建立缝网实时拟合技术,通过AI学习裂缝扩展参数150万条,使得裂缝扩展由压后3小时/段转变为压中分钟级拟合,准确性高达85%。“可以掌握裂缝下一步走向,实时调整,让缝网体积更大、更复杂,增强改造效果。”朱柏宇说。

搭建快速效果评价体系,提高压裂施工质量

“以前,实时评价手段有限,压裂施工效果好不好,只能在压裂结束以后的测试放喷时看当日的产气量,评估效率低。”该院储层改造所副所长韦

琦介绍,“参数优化依赖经验,要么在压裂施工中下动态监测设备,开展微地震、示踪剂监测等工作,从而判断压裂改造情况,时间长、成本高。”

现在,压裂优化决策系统建立了基于大数据分析的施工质量自动量化评价体系,在每段压裂完成后,能够通过系统设定的4类12项定量评价标准,将单维度裂缝评价升级为参数、曲线、压力、裂缝四维度评价,实现压后1小时质量自动评价。压裂评价由事后转变为事中,为指导下一段压裂施工优化及时提供了数据支撑。

“施工一段、检测一段、跟踪一段、优化一段,整体压裂效果就会呈现向上的趋势。”韦琦说,以前压裂施工效果分析要等试气结束很久以后,才能进行系统整体评价,而且主要是靠数据模和曲线形态进行分析,方式比较单一,评价结果不直观,比较模糊。

此外,该系统建立施工质量评价、入井材料检测(液体、支撑剂、桥塞)常态化管控机制,使得考核实现人工干预自动化计算,提升了现场一体化压裂施工管理水平。

一体推进 科技创新破与立

刘华

科技创新犹如逆水行舟,不进则退。在当今激烈竞争的格局下,破而不立则浮,立而不破则僵。抓科技创新必须坚持破与立一体推进,才能真正释放创新活力,培育持久动能。

破除壁垒,建立通道。科技创新最忌各自为战、形成信息孤岛、重复研发。必须打破勘探、开发、钻井及炼油、化工、新材料等相关部门之间的信息壁垒,构建开放共享、协同攻关的创新共同体。建立产学研用深度融合机制,促进基础研究、技术开发与产业化应用的有效衔接,让创新要素在产业链各环节自由流动,切实避免研发资源浪费和创新成果转化不畅。

破除惯性,建立新标。面对能源转型和产业升级大势,各企业科技创新要主动拥抱变革,在降低对传统工艺依赖程度的同时,加快建立绿色低碳、智能制造等新技术标准体系,用前瞻性眼光布局新能源、新材料赛道,推动行业向高端化、智能化、绿色化转型升级,确保科技创新始终朝着正确方向前进。

破除虚功,建立实效。科技创新最终目的是服务发展。要强化市场需求导向,把解决生产难题、提升装置效能、开发高端产品作为创新重点。无论是技术突破还是试验验证,都要经过工业化试验验证,确保创新成果能够快速转化为生产力,切实提升装置运行水平和产品竞争力。

破除短视,建立长效。石油石化行业技术创新具有投入大、周期长、风险高等特点,需要久久为功,系统总结各领域的技术创新规律,将成功经验制度化。建立稳定的研发投入机制、科学的创新评价机制和有效的人才激励机制,营造鼓励创新、宽容失败的科研氛围,为行业科技创新提供坚实保障。

石化语丝

江苏扬州石油 企校合作实习基地启用

本报讯 目前,江苏扬州石油与江苏汽车技师学院共建的实习基地揭牌仪式在扬州石油兰庄加能站举行,标志着双方合作进入实质性推进阶段。基地启用后,将重点面向新入职员工、转岗员工及在校学生开展常态化岗位练兵与专项技能培训,为易捷养车业务一线技能人才培养提供重要平台支撑。

该基地将充分整合江苏汽车技师学院在汽车维修、汽车装饰与美容、新能源汽车检测与维修等领域的专业优势,以及扬州石油在车生态业务方面的实践资源,采用双导师制教学模式,围绕维保技能、快修快保等核心能力开展系统培训,实现理论与实践的深度融合。(万江华)

湖北恩施石油举办 青年创新创效比赛

本报讯 11月21日,湖北恩施石油举办首届“想得干”青年创新创效比赛。此次比赛聚焦营销、管理与技术3个领域,旨在激发青年员工创造力和思考力。来自不同岗位的16支参赛队伍,围绕党建管理、易捷服务、成品油经营、安全生产、工艺革新、技术创新、流程优化等多个领域,展示了各自的创新思路和实践成果。

经现场路演和激烈答辩,“油罐壁清洗器的研发与应用”“油品防脱销及油品出库未验收预警的实现和应用”“恩施易捷臻选”线上直播IP打造与运营”等3个项目脱颖而出,分获大赛前三名。

(王楚怡 邓婷)

安徽池州石油开展 后备干部及青年骨干培训

本报讯 11月21日,安徽池州石油开后备干部及青年骨干培训,来自公司各线条的40余名青年骨干参加。

培训紧扣企业发展战略与青年成长需求,采用专题授课、案例分析与实操互动相结合的模式进行,涵盖思想政治教育、企业文化宣传贯彻、商务礼仪规范及心理建设辅导等内容,旨在全方位提升学员政治素养、职业修养、综合能力与心理健康水平。参训学员纷纷表示,通过系统学习明晰了成长方向、拓宽了工作思路,更坚定了为企业高质量发展贡献青春力量的决心。(孙宗奎)

江苏油田举办业财融合演讲比赛

本报讯 记者王庆辉 通讯员田洪波报道:11月20日,围绕“奋进新征程,财菁勇担当”主题,江苏油田举办财务人员深化业财融合促成长演讲比赛,进一步凝聚青年财务人员智慧和力量,助力油田降本增效。

此次比赛在线上直播进行,共有29名青年选手参加。选手们讲述财务故事,分享成本优化管控、精细财务管理创效、财务数智化转

开发处理解释参数优选和典型案例辅助分析智能体

为使蓝图早日落地见效,经纬公

司抽调精兵强将,为每一类问题分别建立一个智能体,作为智能模块挂在长城AI大模型上面。

面对格式繁杂、数量庞大的原始数据,技术人员设计了标准化的数据格式,并专门开发数据转换软件。他们在39口井的300余个层段,批量构建了高质量的标准化数据集;收集整理测录井处理解释典型案例175篇,测录井行业相关规范和操作手册等400余篇,建立典型测录井知识数据库,为AI的精准思考提供充足养料。

他们还设计并制作逻辑控制参数工具,将其核心功能模块与长城AI大模型的问答引擎进行深度耦合,打造出“用户自然语言输入—模型语义解析—工具功能调用—结构化结果输出”的完整智能闭环,使AI能够自动调用后台工具与知识库,精准、快速、便捷地获取专业参数与地层解释经验,节省大量人工查阅和计

算的时间。

经过连续奋战,他们成功开发出处理解释参数优选和典型案例辅助分析两个智能体,并建立分区域、分岩性的典型知识库。

处理解释从人工经验决策向AI智能决策转型

8月底,两个智能体全部通过验证,进入上线试运行阶段。

在胜利测井公司,技术人员在目标区块的20多口井应用处理解释参数优选智能体,AI优选出的13个重要参数与专家选取的参数吻合度达到98%。

在华北测控公司,技术人员先是将2021年PLY1井的资料喂给典型案例辅助分析智能体,让其学习陡相与海相页岩气的储层评价差异,并用学习结果对今年的重点探井SC1井的测井资料进行解释,收

到良好效果。

看到精准的数据成果,参与智能体开发的张小波和大家兴奋地击掌。如今,地质工程师用自然语言即可与AI交互,便捷获取以往需大量人工查阅和计算才能得出的专业参数。

这两个人工智能应用场景的落地应用,为经纬公司智能化转型提供了强有力的技术支撑,也为人工智能技术在测录井领域的落地应用树立了标杆,推动测录井资料处理解释从人工经验决策向AI智能决策转型。

未来,经纬公司将继续深化AI在油气勘探全链条的应用,持续打造系列智能体,不断拓展优化智能场景,为保障国家能源安全、支撑油气增储增产增效注入强劲动力。

AI 石油石化



发挥工作室优势增强员工技能

齐鲁石化运维中心注重发挥工匠创新工作室成员技术和工作经验丰富的优势,在开展技术攻关、解决生产难题的同时,通过导师带徒等形式,大力开展人才培养,切实提升员工岗位技能水平。图为11月10日,刘延波(右),为该中心二化运维车间机修检维修一班青工许钦国教授锉刀使用技巧。 李建强 摄

中原油田普光气田硫黄储运 核心控制系统实现国产化

本报讯 11月26日,随着中原油田普光气田天然气净化厂3号、4号硫黄成型机顺利启动投运,该厂4台硫黄成型机PLC(可编程逻辑控制器)国产化改造圆满完成,普光气田硫黄储运核心控制系统实现100%国产化。此举在国内大型硫黄储运装置中尚属首次,对推动石化行业控制系统自主可控与升级改造具有重要意义。

硫黄储运PLC系统被称为装置运行的控制大脑,对提高装置运行效率起着至关重要作用。自2022年以来,普光气田主动响应国家发展需要及中国石油工业控制系统自主可控相关要求,逐步将硫黄皮带输送、料仓存输、火车装车全流程非国产化PLC控制系统软硬件,全部替换为国产化部件,最终实现核心控制系统100%国产化。

此次改造累计更换PLC控制机柜7套、操作员站3套,并对控制软硬件进行全面国产化替代与功能优化,除提高系统响应速度与控制精度外,还新增语音报警、信息弹窗等

13项人性化功能,大幅提升操作便捷性。“新系统反应灵敏迅速,操作体验非常好。”该厂硫黄成型岗运行三班班长李爱超在实操后给出肯定评价。

为确保改造平稳进行,项目团

队构建了全流程保障体系:改造前,专业人员开展专项培训,帮助岗位人员熟悉新系统;改造过程中,全面替换控制柜中卡件、底座等所有部件,同步更新服务器、操作员站及配套软件,优化操作界面、系统联锁、报警提示等功能,让操作更便捷、联锁更合理、报警更及时;改造完成后,系统一次性开机成功,运行稳定可靠。

此次新系统的成功投运,不仅

突破了国产化PLC在大型硫黄储运

系统应用的关键技术瓶颈,形成了可复制、可推广的普光方案,还进一

步印证了国产化控制系统的可靠性与适配性。

(朱文文 汪作庆 庞自啸)

聚集新质生产力·实践

炼化工程集团举办质量检查员业务竞赛

本报讯 记者姚志广 通讯员吴芊报道:11月20日至21日,2025年炼化工程集团质量检查员业务竞赛在四川公司成功举办,四川公司、南京工程公司、五建公司分获团体前三名。来自炼化工程集团8家单位盲抽选出的96名选手参加工艺管道、土建

等4个专业的竞赛。在理论知识、实践操作、知识竞答3个环节中,选手们认真对待每一个竞赛环节,仔细研读考题、分析案例背景,识别问题症结、制定整改措施,展现了扎实的业务功底、出色的实操能力、高水平的团队协作精神。

炼化工程集团自今年4月起开展练兵准备,各单位及战略分公司的820名质量检查员参加焊接、工艺管道等12个主要专业的线上培训,全年完成3.7万人次的线上学习测试。通过岗位练兵,全体质量检查员的质量意识增强、业务素质显著提升。