

为深入实施创新驱动发展战略,激励广大科技人员勇攀科技高峰,近日,集团公司授予 20 支团队“中国石化优秀创新团队”称号。本次受表彰的优秀创新团队紧密围绕国家重大战略需求和公司主营业务发展需要,在相关领域锐意创新、攻坚克难,充分运用科研装备和创新手段,技术转化与技术服务成效明显,为全方位实现高质量发展、打造世界领先洁净能源化工公司作出了突出贡献。本版陆续推出专题,展示这些创新团队的成果经验,至此暂告一段落,敬请关注。

# 中国石化优秀创新团队风采录(四)

## 沉浸式解锁气藏勘探密码

——记勘探分公司四川盆地致密砂岩气勘探攻关创新团队



科研人员进行马16井、马601井选点。 贺彦摄

### 团队简介

围绕致密砂岩气藏,发现川东北元坝气田(须家河组)、马路背气田,累计提交三级储量 9214 亿立方米,形成近万亿立方米规模的资源阵地;取得川东南涪陵凉高山组新层系重大突破,开辟“十四五”增储新阵地,先后获中国石化股份公司油气商业发现奖 3 项、油气勘探突破奖 2 项。团队中多人获“中国石化突出贡献专家”称号和“闵恩泽人才奖”等。近 5 年,申请专利 31 件,获授权 10 件。

### 贺彦

近年来,低碳洁净的天然气需求不断攀升,陆相致密砂岩气就是其中一种。四川盆地致密砂岩分布广、含油气层系多、资源潜力大,是国家加大勘探开发力度的主战场之一。其中川东北须家河组、川东南侏罗系是当前勘探重点领域,但存在主力勘探层系、富集高产规律不明确,以及“甜点”预测与工程工艺配套关键技术攻关等系列难题与挑战。

为此,勘探分公司抽调沉积、储层、构造、成藏、地震解释、储层预测、测井评价等骨干,组成四川盆地致密砂岩气勘探攻关创新团队。这支集多学科、多专业有机整合的团队,依托国家重大专项,股份公司科技部、油田部及分公司科研项目,开展沉浸式攻关,努力解锁地下气藏密码。

自成立以来,团队直面困难、直击挑战,通过建立川东北地区须家河组断缝体断控型及钙质砂岩相控型两类优质储层发育模式及天然气高产富集规律、甜点储层预测,以及前置酸压裂和超高压压裂工艺、造长缝和断缝体纵深立体压裂改造工艺等技术,打通致密砂岩气脉络,唤醒了地

下沉睡数亿年的气藏,交上了一份量足质优的答卷。

团队形成的川东北须家河组致密砂岩气藏富集规律与勘探关键技术、元坝地区须三段致密钙质砂岩气评价预测技术,总体达国际先进水平,其中创新提出的断缝体气藏富集高产模式,得到勘探实践证实,断缝体甜点综合预测技术达国际领先水平。

他们发现了继川中、川西之后的第三个大型致密砂岩含气区——川东北元坝气田、马路背气田;并取得川东南涪陵地区侏罗系凉高山组新层系重大突破,开辟了“十四五”增储新阵地。

去年,勘探分公司部署在川北的马6井,在三叠系须家河组二段试获日产 36 万立方米高产天然气流,新增探明储量 324 亿立方米;部署在川南的涪陵 1 井,试获日产气 2.65 万立方米、油 6.7 吨,取得侏罗系凉高山组新层系重大突破,提交预测储量 741 亿立方米,凝析油 1086 万吨。

下一步,团队将以勘探突破为重点,以发现大中型油气田为目标,加强基础地质研究和地球物理、工程工艺等关键技术攻关,力争实现四川盆地致密砂岩气勘探新突破。

## 精雕细刻复杂油气藏模样

——记石勘院油气藏地质建模创新团队



团队专家与道达尔公司技术人员交流。 赵磊摄

### 团队简介

长期坚持跨部门、跨学科联合科技攻关,在地质建模技术领域锐意创新、攻坚克难,不断加快核心技术和软件技术自主研发,持续做好塔河、元坝、普光,以及中东、中亚、南美等国内外生产项目技术支撑,努力以高水平地质模型助力油气藏高效开发,助力中国石化打造技术先导型公司,保障国家能源安全。近 3 年,参与获得国家技术发明二等奖 1 项、国家科技进步二等奖 1 项,团队申报专利 38 项,发表学术论文近百篇。

### 程力沛 滕彬彬 廉培庆

石油勘探开发研究院油气藏地质建模创新团队紧紧围绕复杂油气藏高效开发难题,锐意创新、攻坚克难,不懈攻关“卡脖子”技术,加快核心技术自主研发,努力做好软件技术研发孵化器。

针对深层相控型碳酸盐岩油气藏精细建模难题,团队研发集生物能、动能和势能多场耦合的地层沉积模拟技术,首创基于沉积模拟与进化算法的沉积反演模拟系统 CarbSIMS,采用自主研发的技术对普光、元坝地区的碳酸盐岩礁滩相沉积进行模拟,增强了井间岩相及储层属性参数预测性。该技术经鉴定达国际领先水平。

顺北深层断溶体埋藏深、储层结构复杂,资料相对较少,高效井布井成功率低。团队基于精细地质研究及人工智能方法,建立一套断溶体三维地质模型智能构建方法,自主构建 IPSNET 获取溶蚀洞训练样本的方法、基于 P2P 对抗神经网络的岩相建模方法,以及断裂—断溶带智能识别方法,提高了断溶体油藏建模的高效性和准确度。

针对深海盐下少井、地震品质差的储层预测难题,形成沉积模拟与多点地质统计融合建模技术。基于沉积模拟创建原状等尺度三维训练图像,

并研发 PVDsim、Arcpat 等多点地质统计建模新算法,以训练图像为桥梁实现沉积模拟与多点地质统计高效融合,提高了油气藏模型精度,沉积相预测结果与钻井认识基本一致。

以创新为手段、以创效为目的,团队紧贴生产需求、不断支撑创效。研究成果有效支撑中国石化国内外油气开发生产。开展塔河油田 8 个示范单元地质建模;建模数模一体化技术支撑了顺北断溶体油藏的后期井位部署;建立的四川元坝和普光礁滩相气藏三维地质模型,精细表征储层非均质性及气水分布特征,落实气藏可动用储量规模;实现巴西深海资料稀少条件下沉积模拟与多点地质统计融合油藏精细建模,指导了区块收购和评价井部署,测试产量超过 1000 吨/天。

在加快技术创新、不断支撑创效的同时,团队还加大地质建模人才培养和知识普及力度,通过培训学习、对外交流、师徒徒等方式,打通人才成长通道,打造专家成长梯队。近年来,团队涌现出集团公司高级专家 1 名、石勘院专家 2 名。大力推广油气行业地质建模标准流程,牵头制定石油天然气行业建模规范,促进地质建模与国际接轨,让研究成果做到产业化和有形化,在行业内形成影响力。

## 合同审查机器人在天津石化应用

本报讯 日前,“享当当”合同审查智能辅助机器人在天津石化成功应用,为合同管理信息系统用户增添了一双“慧眼”。

为减轻合同经办人及审核人工作负担,降低出错概率,提高合同管理

质量及工作效率,天津石化与共享服务公司开展合作,引入“享当当”智能辅助机器人,通过机器人审核合同文本与合同系统关键要素是否一致,防范合同订立过程中的事前和事中风险。

合同审查智能辅助机器人融合 OCR、NLP 等 AI 技术,通过机器人对合同系统的合同名称、签约主体等 20 多项关键要素进行检查,实时展示审查报告,从而规范合同系统全流程操作行为。(边俊杰 寇跃倩)

## “云”交接助力生产管理

### 吴金梅 许振顺

近日,中科炼化视频交接班系统全面投用,实现交接班全部“云”进行,助力交接班信息准确全面传递,提升了工作效率,便于公司开展生产管理工作。

该系统覆盖了全厂管控中心及现场机相间近 50 个交接班室,以多点的双向动态音视频互通、多组会议并行的视频会议形式,实现在全厂同时开

展线上交接班。根据实际工作要求,组建多个线上视频会议室,各单位在交接班时间可通过调度台一键发起,现场智能化终端自动接入、实时响应,减少操作步骤,增强应用便利性。

中科炼化依托智能工厂现有的网络基础设施,对现场网络进行扩容改造,实现厂区交接班现场网络全覆盖。根据生产管理实际需求,选择具备智能书写、极清投屏、视频会议、开放办公应用等功能的一体化智慧屏,

内置麦克风、摄像头、音响、会议平板,支持 4K 极清画面。同步部署录播服务器,使视频会议系统具备录制、存储、点播等功能,确保每次交接班记录可追踪、可查询,生产信息可溯源。此外,突破性使用软硬终端结合的形式,为公司管理员工配备视频会议系统软终端,通过手机、平板、笔记本电脑等移动设备随时随地接入系统,掌握交接班情况,极大方便了生产指令下达。

## 舞动焊枪变废为宝

### 徐养瑞

“牛班长利用废旧物料焊接制作的安全巡检平台既结实又耐用,站在上面满满的安全感。他的焊接手艺可真牛。”2 月 17 日,在中原油田濮城采油厂濮三联合站的热水罐区,工程验收人员吴智雄称赞。

牛班长是该厂采油服务项目部防雨棚搭建班的班长牛新山,是单位里有名的“电焊达人”,喜欢利用废旧物料焊接制作工作器具。很多废旧物料在他舞动的焊枪下被重新赋予了生命,得以在新的“岗位”上再次发挥作

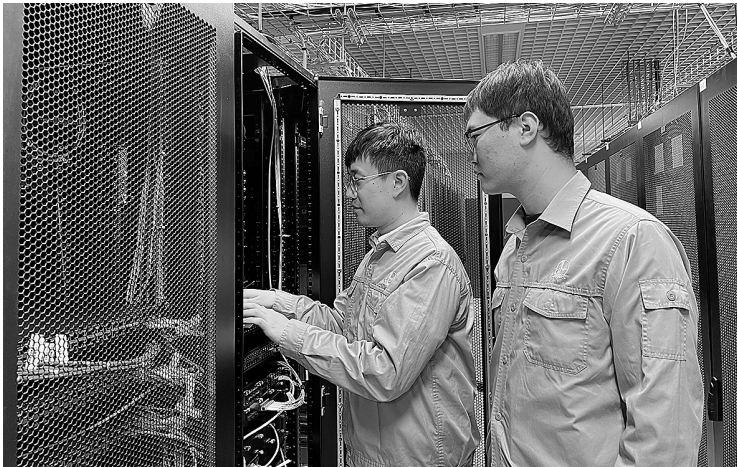
用。在牛新山看来,“垃圾堆”里也能抠出新效益。多年来,他努力探索废旧再利用领域的技术创新,为废旧高效循环利用最大化积累宝贵经验。该热水罐已使用近 15 年,因早期设计缺陷导致罐顶缺少安全巡检平台,且部分安全附件难以满足当前需求,存在安全风险,设备完善升级刻不容缓。“更换热水罐耗资较大,相关工作开展也需被迫停运,对生产进度会有较大影响,如何以最小代价解决问题是本次的攻关方向。”该项目组生产组长宋俊辉说。

接到任务后,牛新山对 4 个热水罐进行了实地考察。“我们可以在设备原有基础上焊接加装相应平台,使其符合安全标准。”他和同事商量,打起了废旧物料的主意,“废旧物料堆里有很多废旧油管杆和废旧钢板,我们可以从中择优,合理加工利用。”

有了初步设计规划,牛新山带领班组成员从废旧物料中选取原料,经过 15 天的紧张忙碌与 20 余次的设计改进,制作完成并安装了热水罐安全巡检平台。该平台通过了安全验收,符合安全标准,同时节约成本费用 8 万余元。

## 深耕风险监测与预警技术

——记安工院危险化学品安全风险监测预警与智能管控技术创新团队



技术人员在青岛炼化开展数据接入工作。 王建斌 摄

### 团队简介

聚焦危险化学品安全风险监测预警与智能管控技术研究领域,深入研究危险化学品安全生产风险与工艺、设备、泄漏之间的相互耦合作用关系,从数据动态感知、工业机理模型和数字化协同应用等角度,构建危险化学品安全生产风险监测预警体系和风险管控成套技术。先后承担国家级科研项目 9 项,获中国安全生产协会科技进步一等奖等省部级奖励 6 项,形成的危险化学品安全生产风险监测预警系统技术成果实现大规模推广应用。

### 王建斌

安工院危险化学品安全风险监测预警与智能管控技术创新团队,专注于危险化学品安全生产风险监测预警领域,深度统筹技术研发与应用推广两大方向,构建危险化学品安全生产风险监测预警体系和风险管控成套技术,技术各项指标达到国际先进水平,成功打造国家危险化学品安全生产风险监测预警体系构建与关键技术“创新成果,具备国际先进水平,成功推动集团在危险化学品领域安全风险管控的品牌形象树立和影响力提升。

“我们敢于担当、勇于破题,坚持以系统思维构建安全风险控制体系,以核心技术为主导推动危险化学品安全生产行业发展,助力实现全国危险化学品安全宏观风险的综合分析和动态预警。”团队负责人施红勋说。

在科研创新方面,团队统筹科研力量,聚焦风险监测预警与智能管控技术领域,开展核心技术攻关,深入探索危险化学品安全风险与工艺、设备、泄漏之间相互耦合作用关系的关键科学问题,重点发展形成危险化学品安全状态感知、风险表征、协同管控、数据应用四大特色方向的风险管控成套

技术。

他们高质量完成“国家危险化学品风险预警与信息共享服务关键技术研究”“基于深度学习的复杂化工过程异常模式智能识别研究”等 20 余项国家级和中国石化科研项目。突破形成的“国家危险化学品安全生产风险监测预警体系构建与关键技术”创新成果,具备国际先进水平,成功推动集团在危险化学品领域安全风险管控的品牌形象树立和影响力提升。

在成果转化方面,团队积极支撑应急管理部和中国石化集团公司的危险化学品安全智能化管控工作,开发应用国家危险化学品安全生产风险监测预警系统,创新性提出五级风险分级管控和动态监测预警机制,实现以数字化手段助力危险化学品安全监管由现场执法检查向“互联网+监管”、粗放型执法向精准性执法、事后处置向事前预警、被动防御向主动管控的“四大转变”。

“该系统动态汇集海量数据,给企业架好警示警钟,给监管装上千里眼,对化工企业解决好‘安全管理最后一公里’难题具有十分重要的意义,标志着危化品安全监管进入大数据时代。”应急管理部科技和信息化司大数据业务处负责人赵志刚表示。

## 把创新的目光盯在现场

### 唐宗礼

2 月 15 日,中国石化报报道,河南油田采油一厂主任技师胡文伟和采油工姚长民合作研制的起吊装置,有效解决了张店集油站定点起吊脱刺的问题,不仅让员工省时省力,还提升了现场作业安全水平。

上述创新实践启示我们,只有紧盯现场,围绕现场生产需要谋划创新、实践创新,才能实现创新成果向现实生产力快速有效转化,实现创新价值最大化。

紧盯现场开展创新,有利于找准创新切入点、主攻点,紧紧围绕影响效率、效益、安全、环保、能效的堵点、难点、关键点进行攻关,突破瓶颈,提质增效,确保创新与生产经营实际紧密结合,避免不切实际的为创新而创新现象。

一线员工最清楚生产运行中的问题、短板,对创新改进的愿望最迫切。对于如何创新完善,他们有深刻认识,且具有丰富的实践经验和能力。把创新的目光盯在现场,有利于挖掘蕴涵创新潜能动力的员工,发挥其聪明才智,像胡文伟和姚长民他们那样,相互协作、反复实践,促进创新成功率与实效性的提升。

创新不分大小,创新人人可为。把创新目光盯在现场,就是坚持问题导向,调动全员创新积极性、主动性,把影响和阻碍生产经营的一个个问题解决好,为加快高质量发展赋能。



## 小技改解决蒸汽采样难题

### 张元旺 刘明壮

近日,沧州炼化炼油二部对制氢装置汽轮机中压蒸汽采样冷却器实施改造,解决了长期以来采样难等问题,为装置稳定运行提供高质量化验分析数据。

循环氢压缩机由汽轮机通过 3.5 兆帕中压蒸汽带动,在实际运行过程中,蒸汽中钠离子和硅离子含量过高容易结盐,会频繁出现堵塞汽轮机叶轮通道的现象,影响正常生产。针对这一问题,炼油二部加强中压蒸汽质量检测。

采样时需将中压蒸汽进行冷却,

经过研究,他们在汽轮机蒸汽入口缓冲罐上,接出一根仪表管线,放入临时水箱进行冷却。然而,该冷却器运行一段时间后,水温上升,导致冷却效果不理想。要想保证冷却效果,必须不断补水,但这会使得操作变得烦

琐,且影响采样质量。为解决上述问题,他们再次改造,利用闲置机泵的机封冷却器作为汽轮机蒸汽采样冷却器,并接入循环水,采样口中压蒸汽冷却效果得到保障,彻底解决了采样难、样品质量不高造成的分析数据不准确等问题。同时合理利用相关旧设备,节约成本 7000 余元。



日前,扬子石化质检中心环保监测站顺利通过国家权威部门组织的水质 pH 值检测能力验证。他们不断提升分析人员环境样品检验水平,连续三年通过这一验证,为企业实现高质量发展提供了技术保障。图为 2 月 17 日,技术人员分析对比水质。 李树鹏 摄 谢伟楠 文