

# 气举创新助力页岩气上产

——江汉油田采服中心气举技术创新创效纪实

本报记者 夏梅 通讯员 刘文锦 张艳

1月12日,江汉油田涪陵页岩气田焦页62-2HF井进行气举作业。仅用5个小时,该井便重新恢复生机。

气井进入生产中后期,容易出现井筒积液导致气体无法顺畅通行的情况,需要气举来排除井内积液,从而顺利生产。在涪陵页岩气田,主要承担气举工作重任的江汉油田采服中心,通过设备国产化转型、技术革新和地面工艺流程优化,打响品牌,以技术服务页岩气上产增产。

**从进口到国产化转型,采购成本下降90%**

2022年12月22日,在焦页82-2HF井气举阀投捞现场,测试工廖俊使用快速连接器,在井口轻松完成8件井下工具的对接。轻便好用的国产化连接器已成为大家的心头好。

从依赖进口到国产化转型,该中心用了3年时间。“进口的贵,材料周期长,大而且笨重。”说起进口钢丝作业工具串连接器的局限性,现场使用

人员最有发言权,该中心涪陵测试站站长李博介绍,以往工人要在地面一圈圈紧丝扣,劳动强度大,下井后又容易脱扣,对整个施工成功率都有很大影响。

怎样才能实现工具串又好又快串联?技术人员多次攻关,自主研发一种适合钢丝作业工具串的快速连接器,改变了传统工具串连接方式。

“工人可以在井口竖直状态快速拆装,有效保护绳头。”采服中心专家万明介绍。他们还优化了工具尺寸,单件工具重量下降20%,更轻巧。快速连接器在减少工人劳动强度的同时,提高了工具串连接效率,实现工具串按需要分组分段快速连接,“就像接水管一样方便,一个人几秒钟就能完成工具对接”。

此外,自主研发的快速连接器强化防退扣设计,工具串更安全,简化非关键部位结构设计,更易加工制造,目前已完全替代进口产品,现场应用性能稳定可靠。

辅助工具国产化后,工具采购成本下降90%。“以前一个进口的气举阀就要2万多块钱,现在几百块钱,随

时可以加工。”万明介绍,仅快速连接器国产化一项,一年就可节约80多万元采购资金。

**从“卡脖子”到优化革新,井斜度突破50度**

随着涪陵气田进入开发中后期,气举阀下入需求越来越多,工具所处井斜度不断变大,目前部分井井斜已超过50度。

“井斜度增加,工具摩擦阻力增大,钢丝下不深,工具串也容易卡住。”万明说,钢丝投捞本身是靠钢丝把工具串下到指定气举阀工作筒,通过工具串不断上提下放以收到作业效果,一旦配重损失、工具卡住,就无法成功投捞气举阀“复活”气井。

如何解决井斜度增加带来的“卡脖子”难题,保障钢丝在又深又斜的井筒里,下到预计深度、捞出盲阀、投入气举阀?技术人员不断摸索,在不改变外形的前提下,使用密度大的材料,增加工具串配重;在工具串表面增加滚轮,将面接触变为点接触,减少工具串和管柱的接触面,减少摩擦

力,将工具串重力损失降到最小。

“我们还把万向节和旋转器加装进工具串,使工具串可随井内管柱轨迹同步变换行进方向。”涪陵项目部技术管理室主任张世文表示,优化后,工具串可以在“麻花状”的井筒管柱里顺畅上下。

焦页87-1HF井第三级气举阀井斜度39度,现场人员使用优化后的工具串进行钢丝打捞。“相比之前,优化后的工具串下放上提过程中,钢丝张力变化更加平稳,无须担心提放过快导致工具遇卡或提断钢丝。”李博说。该井通过两天的施工,顺利捞出三级盲阀,投入气举阀,为后期分段气举降液复产打下良好基础。

**从事后应急到提前优化,单井施工周期缩短33%**

近日,焦页21-4HF井正在进行气举前的准备工作,班组员工齐心协力,40分钟左右就把所有管线与设备连接起来。

之前,因为地面生产流程功能单一,气举时要拆除现场很多阀门才能

接上管线。频繁的拆除了耗时耗力,也存在安全隐患。“切断阀门、放压、排空,确认安全后才能卸阀门,要耗两三个小时。”张世文表示,“进入井口方井池内装卸阀门、管线及管线放压排空时容易出安全事故。”

为此,该中心研究设计了具有涪陵特色的气举地面工艺流程优化技术。他们通过实地调研,了解现场井口环境、管线连接需求、采气流程组成,与页岩气公司充分沟通,在气井投产之初便安装好连接接头,并对现有流程进行改造,使之适应正反举施工需求。

除此之外,他们还根据现场条件,增加气举车载、撬装和膜制氮压缩机施工设备,并结合不同地层综合条件选取不同设备;改进设备,适应更广泛的含砂和压力范围,保障低压力下设备正常启用。通过这些方式,建立了一套高效安全的气举地面施工工艺流程。

新工艺流程大幅提高了气举施工效率,降低了设备停机率,单井平均施工周期缩短33%,年气举施工能力提高18%。



职工技术创新成果获全国一等奖

近日,由中原油田采油气工程服务中心研发的抢装旋塞阀辅助装置获全国能源化学地质系统优秀职工技术创新成果一等奖。在井下作业施工遇到突发情况时,该装置可提高紧急安装旋塞阀关井的速度,降低旋塞阀安装操作风险,保障了现场井控安全。图为1月9日,濮南作业区员工在桥29-44井安装抢装旋塞阀辅助装置。

陈涛 摄 孙博文

## 河南油田技术承包“救活”无效区块

本报记者 常焕芳 通讯员 李飞鹏

“杨浅20区块2022年全年产量是计划产量的3倍多,技术承包成效显著。”1月12日,河南油田采油二厂王集采油站站长杨宽看着2022年度产量报表,兴奋之情溢于言表。

科研单位对低效、无效开发区块开展技术承包是河南油田推动科技创新成果落地的新举措。

杨浅20区块属于低品位普通稠油开发区块。2003年投入开发以来,先后经历了常规试采、蒸汽吞吐、水驱开发3个阶段。由于蒸汽窜流逐步加剧,开发效果逐年变差,被集团公司界定为无效开发区块。

“救活无效区块必须攻关新技术。”河南油田发出号令。

河南油田工程院勇接“烫手山芋”,和采油二厂签订技术承包合同,想法“救活”该区块。合同约定,年产量达不到设定目标,工程院要承担相应措施费用和经营风险。

要提升区块产量和开发效益,必须解决稠油黏度高、注入水窜流等问题。针对油藏特征和开发矛盾,工程院自主攻关了普通稠油降黏复合驱技术,调堵水窜通道,抑制注入水窜流,降低原油黏度,改善水驱开发效果,提高采收率。

2022年1月30日,工程院优选该区块的21226井组对应的4口油井开展试验。2月,井组日产油量大幅增加,“有信心了,扩大试验范围。”工程院把试验范围从1个井组扩大到4个井组,收到良好效果。

河南油田稠油储量丰富。其中,

东部普通稠油储量就占稠油总储量的三分之一以上。只有通过技术攻关,才能提升普通稠油区块的效益。工程院决定继续扩大试验规模,覆盖更多的普通稠油储量。

2022年11月初,工程院把试验范围扩大至采油二厂的泌276断块、新疆采油厂的春2单元。同时,继续加大攻关力度,计划在杨浅3区块多个井组开展试验。

“能否针对泌304区块也开展试验?”采油一厂得知技术承包成效显著后,主动与工程院联系。

“技术攻关就是要解决‘老大难’区块的问题。我们要与采油厂通力攻关,实现杨浅20区块承包目标,还要保障杨浅3等区块的效果,力争2023年再创佳绩。”工程院副院长赵林信心满满。

## 中科炼化入选国家智能制造示范工厂揭榜单位

**本报讯** 近日,中科炼化入选工业和信息化部、国家发展和改革委员会、财政部、国家市场监督管理总局联合公告的智能制造示范工厂揭榜单位。全国各行业仅99家企业入选,中科炼化是广东省3家入选企业之一。

此次国家四部门联合开展的智能制造试点示范行动,旨在遴选一些智能制造优秀场景,以“揭榜挂帅”方式建设一批智能制造示范工厂,树立一批各行业、各领域的排头兵,推进智能制造高质量发展。

中科炼化积极响应行动,确立“清洁能源炼化智能制造示范工厂”

作为揭榜任务,包括生产计划优化、工厂数字化设计、在线运行监测、“千人千面”一站式服务个人工作台、产品质量优化、安全风险实时监测与应急处置、物流实时监测与优化、能耗数据监测等丰富的典型场景。

中科炼化作为新建炼化一体化企业,以中国石化智能工厂2.0为起点,全面基于工业互联网,采用“数据+平台+应用”模式建设了伴随工程项目同步设计、建设、投用的智能工厂,实现了工程建设阶段的智能化管理、生产开工阶段的知识准备和指挥保障、生产运营阶段的效能提升。智

能工厂帮助全厂1600余人管理年产千万吨炼油、80万吨乙烯、30万吨级原油码头及相关辅助配套工程等31套工业装置,将信息化、智能化技术在流程工业应用提高到一个全新的水平。

中科炼化将加快推进智能工厂3.0建设及数字化转型融合发展,结合已实施的“工业互联网+安全生产”、数字孪生的智能乙烯工厂及中国石化人工智能等重大项目建设,推动企业数字化转型,塑造产业竞争新优势,为石化产业数字化转型、智能化升级提供示范。

(李理 许振刚)

## 创新,输得起才能赢得了

唐宗礼

事物是一分为二的,有成功必然有失败,有赢就有输。创新走的是别人没有走过的路,做的是前人没有做过的事,难免荆棘丛生、困难重重。看到难题畏首畏尾、碰到挫折退避三舍、遭遇失败一蹶不振,以输不起的心理认识创新、谋划创新、投身创新,必然赢不了创新。

创新从来都是“九死一生”。只有不怕输、输得起,输了还能站得住、立得稳,始终保持愈挫愈勇的奋斗姿态,打起精神重新来,总结经验继续干,重整行装再出发,以钉钉子精神瞄准目标不放松,最终才有可能走出山重水复,迎来柳暗花明。

不怕输,是赢的自信所在。自信是成功的基础。相信自己的能力,别人能够做成的事,自己也一定能够做好。只要目标认定了、方法找准了、路径选对了、功夫下到了,即使经历再多的失败,最终也一定能够赢得胜利。

不怕输,是赢的格局所在。创新是第一动力。为企业高质量发展作贡献,决不能因循守旧、瞻前顾后、患得患失,必须踔厉奋发、勇毅前行,以创新创造展现新时代员工的使命担当。

不怕输,是赢的机会所在。最后的胜利往往在于再坚持一下的努力之中。提取青蒿素,屠呦呦经历了190多次失败。失败是成功之母。敢于正视失败,善于从失败中吸取教训、磨砺能力、坚初心智,把失败当历练,迟早会赢得成功。



## 青岛炼化 厂区5G专网建设交付

**本报讯** 近日,青岛炼化完成厂区5G专网建设交付,“智慧炼化”建设再上新台阶。

据了解,该5G专网将成为青岛炼化厂区5G网络的“大脑中枢”,负责控制厂区内5G网络各项业务功能正常运行,极大提升了整个5G网的安全可靠性。该网络建成交付后,可实现厂区内5G通信的全覆盖。

目前,青岛炼化在用5G终端设备180余台,覆盖巡检、云计量、电子作业票、入车物检查、智能巡检机器人等多个业务场景。(刘强)

## 石化机械 研发驱油降碳新设备

**本报讯** 记者孙海涛 通讯员李雪婷报道:1月上旬,石化机械自主研发的烟道气辅助蒸汽驱油一体化装备完成样机负载厂内运行试验,各项性能良好,初步具备工业试验应用条件。这标志着该公司再开降碳设备新赛道。

烟道气具有热能,主要成分为氮气、二氧化碳。此次研制的烟道气辅助蒸汽驱油一体化装备,能够有效辅助提升稠油流动性,实现蒸汽热采、烟道气混合驱油,达到降碳、提高稠油采收率的目的。

## 香港公司 上线智能安全监督系统

**本报讯** 1月4日,历经3个多月的研发和建设,香港公司智能安全监督系统正式在青衣油库上线运行,通过信息化手段推动基层安全风险管控工作,实现数字化升级。

该公司联合中国移动(香港)公司全力推进智能安全监督系统开发应用。双方成立系统建设工作专班,明确责任分工,倒排时间节点,以安全风险预控为核心,不断优化完善安全监督系统功能。

此次上线的智能安全监督系统,建立健全了各生产经营场所安全风险库。他们将重点设备、关键操作等监督对象按照风险程度赋值,并在现场设置二维码,供检查人员查看设备状况和填写维护数据。

实现了安全风险全过程监管。通过系统内预设的检查频次对检查人员进行到期提醒。当发生漏检及逾期检查时,系统还会自动记录为问题项,并在电子地图中以红色进行警示标注,实现风险点“数量清、情况明”。

创新建立了风险点三级督查模式。日常巡检、专业检查和安全督查三级检查人员扫码定位后开展定制项安全检查。出现隐患问题时将通过系统推送至相关负责人,进行确认和跟进。整个安全监督过程数据将通过系统进行综合分析,实现安全监管可视化、规范化管理。

下一步,公司将持续推动智能安全监督系统深化应用,将油气站、中央屋村及工业客户风险点纳入系统管控,同时开放数据接口,与现行电子作业票系统实现数据共享,进一步丰富施工作业现场安全监管手段,推动安全生产监管由经验判断型向数据驱动型转变,不断夯实基层安全管理基础。(王海峰)

## “硬核”百叶窗让系统高效运行

王鹏

1月6日,西北油田采油三厂油气处理部的刘勇和梁田明,看着整齐的压缩机百叶窗,心里涌起一种踏实的成就感。

采油三厂油气处理部轻烃站主要担负伴生气的处理任务,生产合格的液化气和轻烃,并对外输送天然气。压缩机是轻烃站的“心脏”。通过开启百叶窗的角度,调节空气流通量,控制介质温度,调整生产运行参数,保证天然气处理高质高效。

在冬季,由于环境温度低,冷却器百叶窗可能会出现叶片不能闭合的情况,影响工艺运行参数及产品质量。以往只能使用多条棉被覆盖。作为采油三厂技师团团长,刘勇心里的滋味就像“优秀家长”遇到了“屡教不改的孩子”,再搞不定就觉得汗颜。



近日,安徽石油首批电子价签系统在15个地市30家易捷便利店全部上线。电子价签系统与ERP系统关联,有利于优化库存管理、节约经营成本,实现了员工对商品价格的实时管理。图为1月11日,马鞍山湖东路加能站员工准备电子价签。

苏金美 摄 俞飞彩 文

## 把一切问题都解决在地面

蒋晨峰 胡玉杰

“什么?又是双筒取芯,又是100%收获率,连续6次是怎么做到的?”1月11日,江汉油田石油工程技术研究院技术负责人秦文斌,听完焦页56-21井地质监督员郭廷秀的汇报后,表情几经变化,既难以置信,又欣喜万分。

“要说经验,那就是把一切问题都解决在地面。”中原石油工程公司钻井一公司50752钻井队平台经理顾龙承揽该井施工任务,思考良久,给出了这样的答案。

焦页56-21井是涪陵页岩气勘探开发公司部署在焦石坝断背斜的一口评价井。由于要从存在地层裂缝性漏失龙马溪组开始取芯,不仅要克服井漏难题,更要在卡准取芯井段的同时,完整取出坚硬且易碎的地层,极具挑战性。

“必须卡准取芯地层,必须保证取芯段完整,必须在暗色泥页岩段连

续取芯,必须岩芯收获率95%以上。”该井设计编写人谭希硕表示,当他们提出这“四个必须”要求时,很多原本抢着承揽施工任务的队伍都放弃了。

“为了确保达到甲方‘四个必须’要求,我们特别注重把好人关口,坚决不把任何问题带到井下。”该队技术员刘彪介绍,他们结合邻井资料和以往施工经验,放弃了攻击性更强的取芯钻头 and 取芯筒,转而优选更加耐磨的型号;选用双筒方案减少起下钻,提升取芯效率;优选岩芯爪、实时关注扭矩波动,精心操作,全力避免岩芯破碎。另外,科学合理使用四级固控,精准优化钻井液性能,做好“一切能在地面做好”的工作,这才保证了接连6次双筒取芯收获率100%。

“这为我们接下来落实焦石坝中南部上部气层减薄带储层特征、含气性,以及开展沉积机理的研究提供了极为宝贵的地质资料。”一同参与该井设计编写的黄权这样评价。