



2021年12月27日,华东油气与南化公司合作的煤制氢尾气捕集项目投产,此为长三角地区首个20万吨CCUS示范项目。

沈志军 张金峰 摄影报道

## 石化机械设备国检中心 获得国家检验检测资质

**本报讯** 日前,石化机械世纪派创公司独立筹建的“国家油气钻采设备质量检测中心(湖北)”获得国家市场监督管理总局颁发的检验检测资质认定证书。

该中心拥有国内最先进的高压管汇元件实验室、国内压裂级别最高的材料冲蚀实验室、亚洲最大的柱塞泵总成实验室,可从压力、流量、温度等方面模拟现场工况,曾先后承担国家“863”项目和国家“十二五”“十三五”科技重大专项中的柱塞泵相关实验。

针对油田现场点多面广、工况复杂恶劣的情况,该中心独立研发适用于油田各类现场的高压管汇检测服务车,填补了国内空白。

(孙海涛 罗恩杨)

## 中原井下特种作业公司 超高温压裂液创新纪录

**本报讯** 近日,中原石油工程井下特种作业公司自主研发的超高温压裂液体系,在西北油田某井完成酸压作业,井底温度高达209摄氏度,创该工艺技术应用最高温纪录。

大多数天然聚合物的耐高温极限为177摄氏度,超高温将导致植物胶分子主链断裂,交联剂活性降低,压裂液抗剪切性能变差,在储层改造中无法形成有效裂缝。

为增强压裂液耐超高温性能,技术人员使用分子链更稳定的人工合成聚合物作为稠化剂,实现用温控调整压裂液交联时间,突破了压裂液体系的耐高温极限。

(马 军)

## 西南油气中江气田 一体化建井压裂破纪录

**本报讯** 日前,西南油气应用全通径无级滑套一体化建井技术,在中江气田加密井江沙33-45HF井实施大规模体积压裂施工,创该技术体积压裂平均单段施工时间最短、入地液量最大、加砂量最大等多项施工纪录。

该井水平段改造长度约840米,技术人员采用“大排量、大规模、降阻水”体积压裂工艺,历时4天高效完成全井26段压裂施工,平均段长仅32米,实际作业时间30小时,平均每段用时仅70分钟,总入地液量1.3万立方米、入地砂量超2600吨。

相比常规工艺,该技术显著缩短了体积压裂作业时间,具有“分段不受限、管柱全通径、作业全连续”等特点,是助力致密油气藏高效开发的重要技术手段。

(刘 涛 曾明勇 尹 琅)

## 华北油气东胜气田 密切割多簇压裂提产量

**本报讯** 截至2022年1月4日,华北油气东胜气田JPH-485井采用密切割多簇体积压裂技术后累计生产260天,累计产气2162万立方米,平均日产气8.3万立方米,单位压降产气量较相邻常规工艺提升5倍。

该井是东胜气田锦58井区的一口开发水平井,构造位置位于鄂尔多斯盆地伊陕斜坡北部,水平段穿越孤立辫状河心滩,储层薄且非均质性强,心滩之间阻流带发育,气相渗流阻力大,采用常规分段压裂技术开发,“甜点”沟通率低,储量动用不充分。

技术人员优选“甜点”段实施密切割多簇体积压裂改造,精细设计各段施工参数,形成了有针对性的体积压裂改造方案,为东胜气田高效开发提供了有力技术支撑。

(陈 鹏)

## 西北油田顺北油气田 注水替油井油气双高产

**本报讯** 截至2022年1月4日,顺北油气田顺北1-14井注水开后,日产油稳定在150吨以上,日产气4.4万立方米,阶段增油2675吨、增气77万立方米,成为顺北1号断裂带首口“油气双高产”注水替油井。

2021年,西北油田采油四厂管理的顺北1号断裂带油藏能量下降,递减加快,注水补能成为开发工作的重中之重。技术人员通过地震剖面、三维雕刻分析,详细论证顺北1-14井的注水可行性。他们设计初期注水量5万立方米,并依据实际注水压力精准优化注水量。

(唐德旨 池林贤 李柏颖)

# 牢记嘱托 再立新功 再创佳绩 献礼党的二十大

江汉油田围绕最富烃洼陷——蚌湖向斜及周缘展开精细勘探开发,打出一批“小而肥”的高产井,近10年来增储5200多万吨

## “蚌湖”之中觅“珍珠”

□谢 江 李 莉 谢 浪

江汉油区具有“广、多、散、杂、碎”的特点,经过60多年勘探开发,油藏越来越隐蔽,识别难度越来越大。

对此,江汉油田将勘探重点聚焦到最富烃洼陷——蚌湖向斜及周缘,利用高精度三维地震资料定区带、定层系、定目标,精选生油条件好的小层部署井位,找到了一批“珍珠”,在老区新领域、新层系取得新突破,近10年来增储5200多万吨。

2021年,江汉油田在蚌湖向斜及周缘部署的4口井获工业油流,其中两口获高产。

### 隐蔽油藏勘探难、成功率低,打出一口工业油流井就像中奖一样

蚌湖向斜及周缘是江汉老区潜江凹陷最富集的生烃中心,油田首口井钟11井就位于该区块。蚌湖向斜及周缘勘探面积800平方千米,已发现4套含油气层系,建成了钟市、王场等5个油田,覆盖了江汉老区八成以

上的产油井。

蚌湖向斜及周缘剩余资源量6400万吨,仍具有很大的勘探开发潜力,是老区稳产的主阵地。“以往油气勘探主要找大块头的构造油藏,钟市和王场油田属多层系立体含油油藏,广北和严河油田则是在某一层大面积含油。大块头的油藏比较容易被发现。”江汉油田研究院石油勘探所副总地质师刘爱武说。

“要寻找新阵地,勘探就要从构造油藏转向更加隐蔽的岩性油藏。虽然早期岩性油藏勘探也有一些发现,但是目标越来越隐蔽,以当时的资料和技术手段很难找到。”刘爱武说。

在20世纪80年代,技术人员利用常规三维地震资料发现了日产油10~20吨、储量规模200万吨的严河油田和广北油田,随后通过滚动勘探开发,在周边也发现了一些小区块。

21世纪前10年,技术人员相继在蚌1C井、严7井、严10XCZ井打出工业油流。“虽然打出了日产3~10吨的油井,但勘探成功率总体较低,打出一口工业油流井就像中奖一样。”

石油勘探所副所长郭丽彬说。

### 以高精度三维地震资料为支撑,在多层大蛋糕中精准找“甜点”

为寻求突破,2010年以来,技术人员先后在该区块部署高精度三维地震700平方千米,确定小断层及潜北断面的具体位置,精细刻画地层构造。

以高精度三维地震资料为支撑,技术人员部署了钟斜112井,发现了近90米厚的油层,最高储量丰度每平方千米920万吨以上。

新资料也让地质研究取得了新进展。此前,技术人员认为“大蚌湖”是整个凹陷的生油中心,只要在周边找到储油圈闭就能发现油藏。通过细化地质研究,他们发现盐湖盆地盐韵律层就像“大隔板”,不同储层石油资源存在差异,“有的穷、有的富”。

“蚌湖向斜及周缘像一个多层大蛋糕,每一层都有不同大小的‘甜点’,我们的任务就是精准找到甜点。”石油勘探所主任专家李铭华说。

技术人员精细地质研究,通过定层、定区、定目标“三定法”找到圈闭,使整个蚌湖向斜及周缘勘探成功率由33%提高至71%。2020年,技术人员在该区块打出了广斜79井、严斜12井等一批高产井,新增三级储量超千万吨。

“蚌湖向斜及周缘圈闭的特点就是很小、很隐蔽,但是油多,单井产量高,也就是我们说的‘小而肥’,目前在蚌湖向斜及周缘已经锁定15个有利层,在5个有利层有发现,成功部署了15口井。我们的勘探成果图上都快标注不下了。”郭丽彬笑着说。

### 此前认为出油难度大的致密砂岩油藏,通过压裂新工艺成就“小而肥”

2021年10月底,技术人员在蚌湖向斜北部的钟斜71井开展老井复查,压裂后日产油5吨,新增探明储量50万吨。该井压裂改造成功,在老区发现了勘探新领域。目前,技术人员正对潭口地区潜三段大厚度致密砂岩油藏开展系统复查。

“2014年,我们部署实施了滚动评价井钟斜711井,结果是干层,就没有继续工作。”石油勘探所潜江室主任满惠慧说,“现在,借助地质新认识,采用新工艺,才取得了新突破。”

技术人员认为,蚌湖向斜东部和南部油藏都属于“小而肥”,油层最厚达21.5米;对北部和西部则是埋藏较浅的致密砂岩油藏,最小深度约800米,油层厚度近50米,此前认为出油难度大,现在通过压裂改造可实现特低渗透致密砂岩油藏效益开发。

2021年,技术人员在蚌湖向斜北部部署的钟斜75井和复试老井钟斜711井均为致密砂岩油藏井,压裂改造均获成功;在西部和北部部署的广86斜井、潭29斜井均钻遇致密砂岩油层,正在试油;在中部部署的广斜79井、广斜77井钻遇中孔中渗储层,获得高产油流。

蚌湖向斜及周缘,已成为江汉老区稳产的“压舱石”。





### 石化经纬自研设备创国内高温测井纪录

2021年12月24日,石化经纬胜利测井公司利用自研设备,采用高温直推存储式工艺顺利完成渤海深斜10井测井施工,创该工艺施工温度197.1摄氏度的最高纪录,同时打破东部油区井斜最大、深度最深定向测井井施工纪录。图为测井现场。

张克俭 丁大雷 李吉建 李战勇 摄影报道



□本报记者 常换芳

随着持续开发的不断推进,河南油田资源接替阵地越来越少。近年来,该油田原油产量不断下滑,年均递减10万吨。

2021年,河南油田积极转变思路,在“空白区”增储,在化学驱寻找新的上产阵地,在老区优化调整控递减,年产油115.2万吨,较油田计划超产0.2万吨,较集团公司计划超产1.2万吨,自然递减率比年初计划降低1.1个百分点,形成稳产态势。

### 补短板:在“空白区”和周缘寻找资源

油田企业发展的可持续取决于资源阵地的可持续。“找不到新的增储阵地,就等于坐吃山空。”河南油田油气开发管理部副经理孙宜丽说。

在开发了40多年的探区寻找新的增储阵地并非易事。技术人员突破传统认识,在老区“空白区”和周缘寻找资源接替阵地。

双河油田砂体与构造配置关系好,根据成藏机理应该层层含油,但实际存在一些不含油的“空白区”。“油去了哪里?会不会运移到其他地方?”带着疑问,技术人员按照“顺水道、寻厚砂、找富集”的思路,探索形

## 创新思路扭转产量下滑势头

河南油田2021年产油115.2万吨,较集团公司计划超产1.2万吨

成了薄储层预测技术,落实多个圈闭,部署3口滚动探井,落实可动用储量87万吨。其中,泌30-2井获日产22吨的高产。

下二门区块“小而肥”,但砂体变化快,以往地震资料断层精确归位难度大,一直未取得突破。技术人员形成了以深度误差校正为核心的深度域地震资料解释技术系列,在东部成藏条带发现多个圈闭,优选部署的下37井投产,同时采出76立方米水,吨油运行成本低;纵向开采层段多,层间干扰严重,非主力层采出程度仅26%。

对此,技术人员设计出两套井网,一套用来抓主力层“漏网之鱼”,另一套用来捕非主力层的“网外之鱼”。2021年,该区块实施分层系油水井15井次,水动力学调整27井次,开源还要节流,控递减才能稳

“家业”。

河南油田东部稀油水驱储量占比63%,是油田稳产主阵地。技术人员加大精细治水力度,打造单元系统注采调整示范区,有效控制递减。2018年以来,共实施大修、增注等水井专项治理516井次,阶段增油1.5万吨,恢复水驱控制储量960万吨,恢复可采储量190万吨。

双南437块 I 5 II 1~2层系是系统注采调整示范区之一,地质储量450万吨,平均单井日产油0.7吨,主力层高耗水层段发育,采出1立方米油就要同时采出76立方米水,吨油运行成本高;纵向开采层段多,层间干扰严重,非主力层采出程度仅26%。

在现油价下,找寻剩余油仍要坚持低成本原则。河南油田发挥侧钻井投资少、效益好的优势,加大废弃井、长关井侧钻力度。2021年,共实施侧钻井11口,累计产油超2900吨。

自然递减比2020年减缓16个百分点。

2021年,河南油田建立了10个注采调整示范区,覆盖地质储量超4200万吨,已实施单元自然递减减缓6.8个百分点。

**深挖潜:**  
**颗粒归仓力求产量稳增**

在产量吃紧的情况下,颗粒归仓,才能积沙成塔。

老油田剩余油分布零散,大多隐藏在“夹缝”里。为此,技术人员架起“显微镜”,精细基础地质研究,在复杂地层构造中寻找剩余油。

在现油价下,找寻剩余油仍要坚持低成本原则。河南油田发挥侧钻井投资少、效益好的优势,加大废弃井、长关井侧钻力度。2021年,共实施侧钻井11口,累计产油超2900吨。

针对“薄、干、差”的低渗未动用储层,技术人员优选20口井实施规模压裂,日增油130吨,阶段增油9500吨。一些看似不起眼的干层、薄层,压裂改造后获得日产10吨以上高产。

此前,部分油井因高含水、低采出、效益差而关停。技术人员开展低效关停井区剩余油再富集评价,实施地质、工艺、作业等一体化复产措施,复产关停井36口,日增油42吨,累计产油近6000吨。

**抓创新:**  
**新技术赋能可持续发展**

探索新技术、持续提高采收率,才能为长远发展筑牢基础。

河南油田围绕不同类型油藏建立先导试验区,探索针对各类油藏的“人造高压”技术。他们在稀油油藏、断块油藏、春光区域、低渗透油藏,分别开展人造高压提高采收率技术试验、氮气人工气顶驱试验、二氧化碳吞吐及压驱注水试验,快速提升地层压力,驱动常压下难以启动的微小孔隙剩余油。

针对开采难度大的稠油油藏,技术人员开展稠油热采提高采收率技术试验、稠油二次加密技术矿场试验,力争使稠油开发再迎春天。