



河南油田采油一厂坚决压紧压实安全责任,严查生产场所风险隐患,落实各项安全防护措施,做到“不安全不生产、不安全不施工、不安全不开工”。图为6月22日,魏岗采油站员工在魏424井排查抽油机电机皮带护罩隐患。

顾红霞 摄

## 胜利油田 采出液沉积物“变废为宝”

**本报讯** 近日,胜利油田孤东采油厂将3000吨用采出液沉积物制做的堵调剂回注地层,“不用进行废物处理,省下一笔费用,同时,堵调剂在地下可以起到增强油藏开发效果的作用,真是一举两得。”现场负责人说。

油田采出液沉积物是油田在油气开采、集输、油水分离等环节产生的多组分沉积物,如果按照危险废物进行处置,成本较高。

胜利油田针对采出液沉积物产生、运输、利用、处理处置等展开全过程研究,攻关“油田采出液沉积物堵水调剖工艺技术研究”项目,将油田采出液沉积物作为一种主剂配制成堵水调剖剂,经地面泵注设备注入油层,达到增油降水、增强油藏开发效果的作用。

科研人员充分调研孤东、孤岛、河口等油区的油藏情况,发现大量采出液沉积物可以作为堵剂再回注至油层进行堵水调剖。结合现场情况,他们还编制了相应的油田采出液沉积物堵水调剖技术规范。应用该技术,与电厂焚烧相比处理费用每吨约近千元。

(任厚康 唐延彦)

## 河南油田井工厂模式 开发稠油油藏见成效

**本报讯** 记者常艳芳 通讯员贺子满报道:6月13日,河南油田春17井区沙湾组南部断块春17-5H井和春17-6H井投产后,峰值日产油分别达到18.2吨和12.9吨,利用井工厂模式开发稠油油藏初见成效。

春光油田春17井区沙湾组油藏属于中深薄层稠油油藏,油层下部邻近水层,注蒸汽投产后,特别容易产生水窜,效益开发难度大、成本高。对此,河南油田技术人员开展储层分类评价研究,根据该区油藏特点,采用井工厂模式,在该区域南部断块优势储量区钻探水平井5口。其中,4口井已相继投产,并获高产油流。

## 华北油气东胜气田 同井采注工艺井稳产一年

**本报讯** 记者马献珍 通讯员赵楠 杨易骏报道:“这是我们首口采用射流泵同井采注工艺的气井,已连续稳产一年,日产气7400立方米,日均增产81%,累计产气超225万立方米。”6月17日,在东胜气田JPH-361井现场,华北油气工程技术研究院专家刘岳龙说。

JPH-361井是东胜气田锦58井区的高产液气井,常规排采效果差、产出液拉运成本高,前期采用井口分液及分体式同井采注技术维持生产,但随着生产时间延长、气井携液能力减弱,存在间歇水淹关井问题,影响气井产量。

华北油气工程院技术人员决定在该井试验射流泵同井采注新工艺。该工艺利用射流原理将注入井内动力液的能量传递给井下混合流体,使井下流体排出至地面,经过地面分离后的天然气进入集气站,产出液经过地面柱塞泵回注到回注层中。

“自去年6月试验应用后,这项工艺已在该井长期稳定运行,产液量也得到有效控制。”刘岳龙说,“同时,该井产出液实现完全回注,节省水处理费用约198万元。”

## 西北油田TH12398井 实施上返酸压措施获高产

**本报讯** 近日,西北油田采油二厂对TH12398井实施上返酸压措施,日产原油30吨、阶段产油2300多吨,生产稳定,该井由供液不足的低产低效井变成了高产井。

TH12398井为塔河12区一口超稠油油井,投产初期日产油50吨。但由于能量递减快,实施多轮次注水替油措施后,该井成为低效井。

技术人员利用三维地震新资料,精细分析该井储层结构潜力,摸清油藏开发矛盾,分析油井上部目标储集体与原油井储集体关系,找到关键分隔点,打水泥密封堵原储层产液通道,并对上部目标储集体实施纤维暂堵酸压措施,构造多通道缝网,提高油井稳产高产能力。

(赵君 王辉辉)

# 奋进新征程 建功新时代

## 牢记嘱托 再立新功 再创佳绩 喜迎二十大

# 用新思路认识老油区

江汉油田清河采油厂打破传统思维定式,将“甜点”储层划分标准由地层系数改为储层电阻,发现大河道内藏有小河道,据此改变传统的水线刻画原则,精准发现并挖潜剩余油

□黄予剑 王海欣

近日,通过措施挖潜,江汉油田清河油区面14井区8口老井,合计日产油从1.6吨升到17.6吨,单元年度综合递减率为-2.8%,实现“逆生长”。

“过去,我们一直认为该区块沙三上5砂组是一条大河道,但通过精细油藏描述,我们把一条河道重新刻画为3条河道,实施相应措施后,效果远超预期。”6月15日,清河采油厂地质研究所所长张再昌介绍。

清河油区位于东营凹陷的边缘,经过36年开发,稳产难度不断加大。“在目前的采收率水平下,可采储量采出程度已达到85.91%,水驱单元均进入特高含水开发后期,精细油藏描述、找准剩余油是我们综合调整的重点。”张再昌说,“我们瞄准地质储量且相对整装的面4区、面14区和面138区,与同类型油藏对标,在深化地质认识上下功夫。”

### 从地层系数到储层电阻

“在同一区块同一层位打井,为何产油效果差异这么大?”这个问题一直

困扰着地质人员。

面138区沙四4砂组为普通稠油二类油藏,以热采开发为主,储层物性好、黏度高。但近5年,该区块两次调整的整体效果都不好。

热采有效储层的准确划分是实现经济有效开发的关键。“按照常规思路,地层系数(地层有效厚度与有效渗透率的乘积)为储层划分标准,我们一直按照这个标准寻找‘甜点’区域。”地质研究所副所长黄中歌说。实践证明,该区块储层平面非均质严重,就好像一整块甜饼,但砂糖撒得并不均匀。地质人员按照地层系数为标准划分“甜点”,但在近年来的产建油井中,近三成的油井地层系数与产能的相关性较差,制约经济有效开发。

现实倒逼科研人员转变工作思路,开展技术攻关。他们对该单元215口老井开展测井曲线二次解释,在对影响储层的各项参数与历史开发效果开展匹配研究后,转变了认识:电阻应当成为该类优势储层的重要划分标准。

“如果以储层电阻为标准,表征产能符合率就一下子由70.6%上升至92.5%。”黄中歌说。于是,他们按照

新标准,在平面上将储层划分为三类,发现近5年产能不达标的油井均处于二、三类储层;同时,结合优势区的再认识,发现现阶段有176万吨的潜力储量未控制。该厂将这一认识推广到开发上呈现类似问题的单元,为老区油藏均衡动用带来新转机。

### 从大河道到小河道

在高流量、特高含水生产的面14井区,每采出1吨原油,就需要采出20立方米的液量,按照传统认识,该区块沙三段河道沉积储层全部属于高水淹区。

采收率是衡量油气开发效果的重要指标。“我们与胜利油田同类型油藏对标,发现胜利油田的老河口区块采收率为26.53%,而面14区只有16.92%,这说明还有很大的挖潜空间。”地质研究所静态室主任刘丹表示。

矛盾就是潜力,有油就有目标。科研人员通过剩余油监测,动静态结合,开展精细小层对比、描述历史水线等基础工作,深化储层认识。他们对面14区沙三上5砂组的285口井重

新开展解释工作,按照沉积时期不同,结合隔层及储层展布特点,进一步细分小层。结果发现,大河道内藏有小河道,多期次河道沉积叠合,上下分布的小层处于河道不同位置,剩余油分布存在明显差异。

从“大河道”到“小河道”,思路一变天地宽。小河道侧缘成为剩余油挖潜的新目标,采取针对性措施后,取得喜人效果。

### 从整体水淹到局部富集

多年开发调整,让科研人员认识到,“高采出不等于无可采”,高部位井间仍为剩余油富集区,特别是腰部和低部位水流线间仍有进一步挖潜剩余油的潜力。

普通稠油水驱的特点,决定了历史水线的刻画对认识剩余油起决定性作用。在对近几年测井资料及腰低部位生产数据开展统计后,科研人员发现,目前腰低部位水线的刻画并不能精准描述剩余油分布情况。“历史水线显示,这些部位都淹了,但整体采出少,剩余油实际是比较富集的。”刘丹介绍。

技术进步为深化地质认识提供了有力支撑。科研人员利用新地震资料精细构造、储层研究,配合数值模拟及动态监测等技术手段,深化剩余油潜力认识。他们改变传统的水线刻画原则,重新还原每年水流线情况,一个个被水线切割的剩余油局部富集区逐步显现,截至目前,在原有水淹区域重新刻画出局部剩余油富集区27个。

“按照新修订的水线刻画原则,面1-面4区含水特点与水线分析符合率高达80%。”地质研究所首席专家刘涛说,“为进一步验证观点,我们在靠近水线15米部位,利用长停井进行补孔验证,实施后初期含水率为62%,日产油6吨,1个月后可含水率稳定在85%,与水线认识完全一致。”科研人员利用5口老井挖潜剩余油,措施前合计日产油1.6吨,目前已稳定在10吨以上。今年以来,该厂通过技术攻关,稠油区块累计增油近1.5万吨。

油气经纬  
Head Line

中原油田稳步推进示范采油管理区建设

## 老油区由内而外焕发新生机

□曹 柠 程杨利 姜 炜

涂刷围墙、平整井场、设备除锈……6月初,经过近一个月的标准化建设,中原油田文卫采油厂采油管理四区马3号、马12号计量站焕然一新。与此同时,在濮城采油厂采油管理四区濮新82井井场,员工正在对井口设备进行防腐刷漆。井场干净整洁,标识醒目亮眼。

老油区旧貌换新颜,是中原油田积极开展示范采油管理区建设的缩影。今年以来,中原油田按照中国石化采油气基层单位标准化建设工作部署,优选濮城采油厂采油管理四区、文卫采油厂采油管理四区为试点,建设示范采油管理区。

样貌变了,老油区焕发新生机。示范采油管理区建设启动以来,油田成立工作小组,着重在设备设施标准化配备、外观形象标准化改造和目视化管理上下功夫,统一规范了两个示范管理区所管辖井场、站场的标识,设施设备的涂色等。

“磨刀不误砍柴工。醒目的提示标语、‘换装’的设备设施、换新的办公场所让人眼前一亮,同事们对生产设备的保养有了更深的认识,对生产环境也有了更高的要求。”濮城采油

厂采油管理四区经理聂辰说。

标准化建设带来的变化不仅仅体现在生产现场,还体现在体制机制调整上。中原油田把标准化建设细分为职责与业务、组织机构设置、岗位设置、管理制度、业务流程、操作和应急处置规程、标准化现场等7个部分,明确各岗位“做什么、怎么做、做到什么程度”,着力构建与油田改革发展相适应、生产组织高效的标准化运行体系。

组织机构的优化,带来了更加清晰的业务界面。示范采油管理区按照“一室一中心”设生产指挥中心和综合管理室,配套岗位说明书,统一规范岗位设置。根据“油公司”模式的用工需求,采油管理区可自主选择、评价、考核服务队伍和人员。油田企管法律部相关负责人表示,机构精简带来了人员优化,盘活了人力资源。在产量、效益规模同等的条件下,直接服务于油藏的员工更加精干,生产运行也更加高效。

在变革生产组织方式、经营方式、业务流程的基础上,示范采油管理区不断整合现有信息化采油管理区制度,目前已形成了7大类32项普遍应用性制度,完成了岗位设置、业务流程、操作规程的标准化建设。

## 勘探分公司日费制试验井创多项纪录

**本报讯** 近日,勘探分公司日费制试验井兴兴7LHF井顺利钻达设计完钻井深4686米,实现水平井一趟钻完成,进尺2526米,钻井周期仅23天,创探区钻井周期最短纪录,超额完成日费制的各项指标。

兴兴7LHF井是勘探分公司部署川东南复兴地区钻探相页岩油气的预探水平井,开展日费制试验。勘探分公司成立日费制领导小组,在总结前期日费制经验的基础上,编制钻井提速方案,从井眼轨迹及井身结构设计、钻头选型、钻具组合及钻井参数优化、辅助提速工具优选、钻井液体系优选等施工关键流程和参数入手,优化运行方案、优选运行参数、明确工艺措施,全面完成日费制各项

指标。

在一开施工中,他们优选高效钻头、优化钻具结构,强化钻井参数,使用MWD随钻监控井眼轨迹,创311.2毫米井眼单日最高进尺826米的区域新纪录。在二开施工中,他们按照“直井段一趟钻、斜井段一趟钻、水平段一趟钻”的思路,创旋转向最高日进尺484米、定向段最高机械钻速32.5米/小时、水平段最高机械钻速30.74米/小时的新纪录。同时,针对该区块二开陆相页岩气地层水敏性强,井壁稳定性差及起下钻摩阻大的难题,技术人员强化油基钻井液抑制性能,提高封堵防塌能力,及时维护油基钻井液电稳定性,水平井一趟钻完成。

(罗彦萍)

## 物探院自主研发地层压力预测软件

**本报讯** 近日,物探院成功开发地层压力预测软件,实现了井震全流程的地层压力预测,解决了复杂成因异常高压的钻前预测难题,目前已在中石化系统内多家单位部署。

2021年,针对复杂地质目标地质工程一体化的需求,物探院启动了“地层压力应力软件研制与应用”项目,研发井震全流程的地层压力与地应力预测技术,经过集中攻关与快速

迭代,已形成涵盖测井—地震全流程压力预测的自主地层压力预测软件,该软件可适应流体膨胀等复杂成因的超压预测,满足非常规、致密储层、碳酸盐岩等复杂储层的三维地层压力预测需求。

下一步,物探院将结合实际生产需求,升级软件产品,为多类型储层的高效勘探开发与降本增效提供技术支持。

(雷朝阳 纪永祯)



### 胜利油田河口采油厂页岩油单井产量超万吨

自2021年4月投产以来,胜利油田河口采油厂渤页平5井连续自喷生产一年多,累计产油超1.4万吨,产气1400余万立方米。该井的高产,实现了渤南洼陷沙三下页岩油勘探的突破。今年以来,河口采油厂持续加强地质研究,部署页岩油探井4口、滚动评价井5口。图为6月15日,河口采油厂管理四区员工对该井进行巡回检查。

吴木水 摄

# 舞好手中金“光”棒

讲述:余明军 经纬公司录井工程技术专家 整理:王 鹏

### “卡脖子”难题

实现录井技术创新升级、深度延伸,更好地为油气田安全高效生产建设服务,是录井行业是否能够持续发展的关键所在。对于地处高压高含硫地区的西南工区来说,安全工作是重中之重,实现对硫化氢快速高效、精准及时的检测和预告是一项具有挑战性的课题。

### 主要成果和创新点

近年来,科研人员首次把光谱技术引入到国内录井行业,先后攻关完成了“激光在线识别岩性关键技术研究及示范应用”“基于岩屑随钻声光特性的地层可粘牲评价技术研究”“激光岩芯现场分析技术研究”等10余项重点课题,填补了国内空白。其中,硫化氢光谱分析技术可实现精准检测,从而保障安全钻井施工。

一个人的力量是有限的,但众人拾柴火焰高,发挥集体的智慧方能战无不胜、攻无不克。面对未涉及过的新领域,大家攻坚克难,全身心投入战斗。团队又加入了擅长仪器仪表、电气工程及自

### 攻关故事

几年前,我们组建了“光谱录井技术团队”,先后利用光谱技术攻关完成了10余项重点光谱类课题,积累了较为丰富的光谱技术经验,给我们后期工作开展奠定了良好基础。

2019年初,我和团队成员调研发现,川西南地区油气藏高含硫化氢,安全隐患极大,尤其对钻探施工有很大影响,但当时现场应用的检测设备和检测效率都不尽如人意。我们随即瞄准这一隐患开展攻关。我和同事多次赶赴川西南区域,吃住在施工一线,经过现场数据收集、讨论分析,攻关思路渐渐清晰。

石油钻井井场通用的电化学硫化氢传感器,普遍存在抗干扰性差、使用寿命短等技术问题,因此,我们从这些问题着手研究,申报立项了“井场硫化氢光谱智能检测预警应用技术研究”。

在攻关过程中,我们遇到了一系列困难。一套仪器设备要牵扯到光电、系统软件、硬件设施等多领域的知识,实际工作量比想象的要大得多;还要多次在硫化氢环境下测试,如何确保试验采集分析的安全也是重中之重。

一个人的力量是有限的,但众人拾柴火焰高,发挥集体的智慧方能战无不胜、攻无不克。面对未涉及过的新领域,大家攻坚克难,全身心投入战斗。团队又加入了擅长仪器仪表、电气工程及自

动化、测绘、石油地质等不同专业的成员,为科研工作注入了创新活力。

初期研制的设备投入试验后,我们发现灵敏度和分析精度不理想。于是,我和同事们认真查找问题,全部从头再来。我们联系相关厂家选用性能更优越的电子器件,并多次调试校准光谱感应和数据分析等核心部分,使硬件和软件的融合度和精确度更高。

历经多次挫折失败,终于在2020年初,硫化氢光谱检测方法研制成功了,符合技术要求的硫化氢光谱分析仪设备在石油钻探现场多次应用后,整体效果良好。

2020年9月,该项目顺利通过集团公司验收。又经过3年多不断的软硬件更新升级、改造完善,如今这项技术在川西南工区、西北工区等多口井应用。

该技术与传统硫化氢检测技术相比,具有性能稳定、响应时间短、检测精度高等技术优势,各项技术指标均能满足现场硫化氢检测需求,对于快速高效检测现场硫化氢、做好硫化氢防范安全工作具有重要意义。

激光技术成果转化取得的成绩为我们科研攻关开拓了新方向,我们将舞好手中的这根金“光”棒,规划激光录井技术发展h战略,研发相关技术和系列激光录井设备,为开展高端特色激光录井技术研究、保障钻井施工安全作出新贡献。

我和我的研究