



近日,胜利油田海洋采油厂针对雨季开展室外防爆电气隐患排查治理工作,检查电力、工艺、自动化、注采输等系统防爆设备存在的问题,确保海上平台雨季安全生产。图为6月28日,海洋采油厂中心三号平台员工正在检查平台边界灯防爆格兰密封情况。

张灿 摄

华北油气麻黄山西古生界首口风险探井获工业气流

本报讯 7月1日,华北油气古生界风险探井宁古1井喜获日产2.5万立方米工业气流。

该井是部署在宁东油田麻黄山西探区的首口重点风险探井,完钻井深4933米,主探上古生界下石盒子组1段和下古生界奥陶系克里摩里组,兼探上古生界山西一大原组和下古生界奥陶系乌拉克组。

该井油气显示活跃,其中下古生界奥陶系克里摩里组压裂后返排15小时即点火成功,日产能2.5万立方米。

同时,该井试气获得两项重要成果:一是首次应用射孔一酸压一测试三联作工艺获得成功,此工艺一趟管柱达到了射孔、酸压、测试三个目的,减少了管柱下井次数,提高了投产速度,降低了生产成本;二是该井获工业气流,标志着该区域发现了一套新的气层系,展示了良好的勘探前景,为接下来新层系、新类型、新领域增储上产提供了地质依据和保障。

(付绪凯 魏凯 邹鹏)

石勘院攻关解决

深层致密砂岩储层预测难题

本报讯 6月22日,石油勘探开发研究院“深层致密砂岩裂缝储集体地质模式和精细刻画技术”,经集团公司考核评定,整体达到国际先进水平,该技术成果已推广应用至四川盆地通南巴、普光、通江、东峰场等多个区块。

该技术首次提出深层致密砂岩断裂缝体裂缝发育模式、基质与裂缝耦合的2类5型储集体地质模式,创新研发了深层致密砂岩基于岩相分级评价的基质储层定量预测技术、深层致密砂岩“最大似然-构造熵-形态指数-曲度”多属性融合的断裂缝体轮廓精细预测技术,以及轮廓约束的裂缝密度、裂缝倾角内幕刻画技术,有效解决了埋深大于4000米致密砂岩有效储层预测和裂缝预测的难题。

西南油气应用该技术在川西新场气田须二段气藏部署实施的4口评价井均获高产,评价出423亿立方米可动用储量,编制了年产能3亿立方米先导试验方案,部署气井18口。

(王爱 刘君龙)

江汉油田红页4HF井成中国石化最深页岩气井

本报讯 6月28日,江汉油田部署的吴家坪组页岩气探井——红页4HF井顺利完钻,完钻井深7080米,水平段长2607米,刷新中国石化页岩气井深最深,以及页岩气藏埋深最深、探井单趟钻进尺最大、行程钻速最快等多项区块纪录。

该井是江汉油田部署在红星地区建南构造南部的一口预探井,钻探目的是评价该区吴二段、茅四段页岩发育情况及含气性,同时探索4000~4500米埋深页岩气改造工艺及产能。

针对水平段靶窗窄、地层微幅构造发育、钻头易磨损、导向仪器振动大等难题,技术人员优化导向工具组合,提高了水平段钻进速度;精细地震预测,优选地层调整井眼轨迹,保护了钻头和导向工具,有效提高了储层钻遇率。该井水平段行程钻速77米/日,单趟钻最大进尺926米,水平段储层穿行率达到91.83%,显示了较大的勘探开发潜力。

(张会川 吴正洲)

河南油田玉华1井压裂施工创纪录

本报讯 近日,河南油田顺利完钻玉华1井三层套管压裂施工,创该油田套管压裂1天3段的新纪录。

该井地处鄂尔多斯盆地南部宜君断块区,储量规模较大,但采出程度低。技术人员实施可溶桥塞套管大规模体积压裂改造,在纵向面上精细分段,提高动用程度;在平面上提高裂缝复杂程度,扩大改造体积,实现油井立体均匀改造、压后增产。

压裂施工中,河南油田首次应用两种工艺技术。一是示踪剂监测技术,技术人员在压裂过程中全程伴注三种不同类型的液体示踪剂,便于后期认识地层流体性质,评价地层出液能力。二是高能性能可变黏压裂液体系,在高砂比条件下,技术人员改变该体系使用浓度,无须交联即可达到携砂目的,简化了现场操作流程,更加适用于渭北山地地形条件下的压裂施工。(乔庆芳 孙彬峰)

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

西北油田采油四厂和石油工程技术研究院技术人员组队联合攻关,用5年时间攻克了油井堵塞难题

顺北治堵:高产井不再因堵塞“躺平”

□曹俊 高定祥 范伟东

7月4日,西北油田顺北油气田曾经关停的顺北5井,日产油93吨,已累计增油11万吨;另一口高产井顺北5-1X井,日产油70吨,已连续稳产超过一年。

顺北区块承载着西北油田乃至集团公司的上产重任。但2017年6月29日,百吨井顺北1CX井突然发生堵塞并关停。接着,顺北5、顺北5-5H等井,一连串地因堵塞停井,措施失效,原因不明。对此,西北油田采油四厂和工程院技术人员现场组队,开始一场治堵大攻关。

塔河经验失效,首提“大钻修井”

顺北区块是目前西北油田产层最深的区块,产层平均深度在7200米以上。

攻关团队首先对取到的堵塞物样本进行分析,发现顺北5等井的堵塞物主体是沥青质。于是,他们得出堵塞停产主导因素就是沥青质的结论。团队中不少技术人员在塔河区块与沥青质堵塞打了多年交道,大家松了一口气。

他们决定采用塔河区块解决堵塞的常用方法,使用连续油管疏通井

筒解除堵塞,在顺北1CX井试验后,井口压力回升到10兆帕,可以正常生产。

可不到两个月,油管就再次堵塞,技术人员再次使用连续油管通井,却未能见效。攻关团队重新调整方案,又使用数吨价格不菲的沥青分散剂,但仍未奏效。

原来的高产井就这么“躺平”,如果不能解决堵塞难题,年轻的顺北区块可能很快就“韶华消逝”。

他们暂时排除了沥青质堵塞,再次考虑地层坍塌问题:特深井、高坍塌压力、高生产压差、低压力保持……攻关团队决定借鉴塔河老区的经验进行修井。

2019年2月,他们在顺北5井使用XJ850修井机开展冲砂处理坍塌试验,但在塔河主体工区大修无往而不利的高配修井机,很快败下阵来。

顺北区块的井深太深,修井机动力不足,甚至差点卡钻酿成二次事故。

“那就提升动力和循环能力,我们选择上钻机!”西北油田石油工程技术研究院高级工程师孙桓说。技术团队在国内首次提出了“大钻修井”的概念,并提出堵塞不在油管内而在裸眼段地层,停产的主导因素是井壁坍塌掩埋储层。

技术人员最终选用Z60钻机,这

是西北油田首次用钻机修井。钻机轰鸣,水龙颤动,经过近两个月的作业,第一口井修好了!

修井过程中返出的大量岩屑混合了少量沥青质,与技术人员推断基本相符。第一口作业井修复后,累计增产已达10万吨。

趁热打铁,他们相继在顺北1CX、顺北1-24X等多口井修井中,取出堵塞物化验分析,发现大部分是以岩屑为主体的无机物,部分井堵塞物由无机物和有机物混合而成。

然而,钻机大修一次就要花费几百万元,是否还有其他治堵办法,甚至能够防患于未然?问题远未解决,但塔河油田的经验已经用到了极致。

同是井筒堵塞,成分不尽相同

2020年6月,团队成员再次在顺北油田会合,对11口井29井次堵塞物样本进行分类和整理,建立未知物档案。

经过重新化验认证,他们提出了“复合堵塞”概念:顺北油田井筒堵塞物为复合堵塞物,即无机物和有机物以不同比例混合形成堵塞物。

技术团队还对比分析了顺北区块与塔河老区堵塞物的区别:塔河老区的堵塞物是沥青质占主体,几乎100%由有机物组成,成分单一;顺北

区块的堵塞物除了含量不等、以沥青质为主的有机物以外,大多含有岩屑、铁锈、杂质等无机物,组成复杂;相比塔河老区,顺北区块的沥青质更致密、易抱团。

2021年初,顺北5号断裂带北段5口井陆续出现纯沥青质堵塞,其中顺北5-12H井因堵塞停产后修井,作业后竟从1000多米的油管中掏出3.8吨沥青质堵塞物。

攻关团队快速对5口井开展精细研究,陆续编制了针对5号断裂带的沥青质防治方案,与现场技术人员反复讨论后,针对药量、井口配置、加注方式等制定了详细方案,又编写了针对5号断裂带北段5口井的药剂加注施工设计方案,配套使用环保型沥青分散剂。

2021年6月,他们采用加注分散剂与定期洗井的方法,治理两口井。其中顺北5井从日产油88吨升到94吨,顺北5-1X井作业10天后稳定生产,均已收到清理井筒、恢复产能的效果,目前均生产稳定。

摸清堵塞规律,分类对症施策

经过对顺北油田近5年的密切跟踪和研究,技术团队已经积累了大量的数据和经验,但想破译顺北油田的

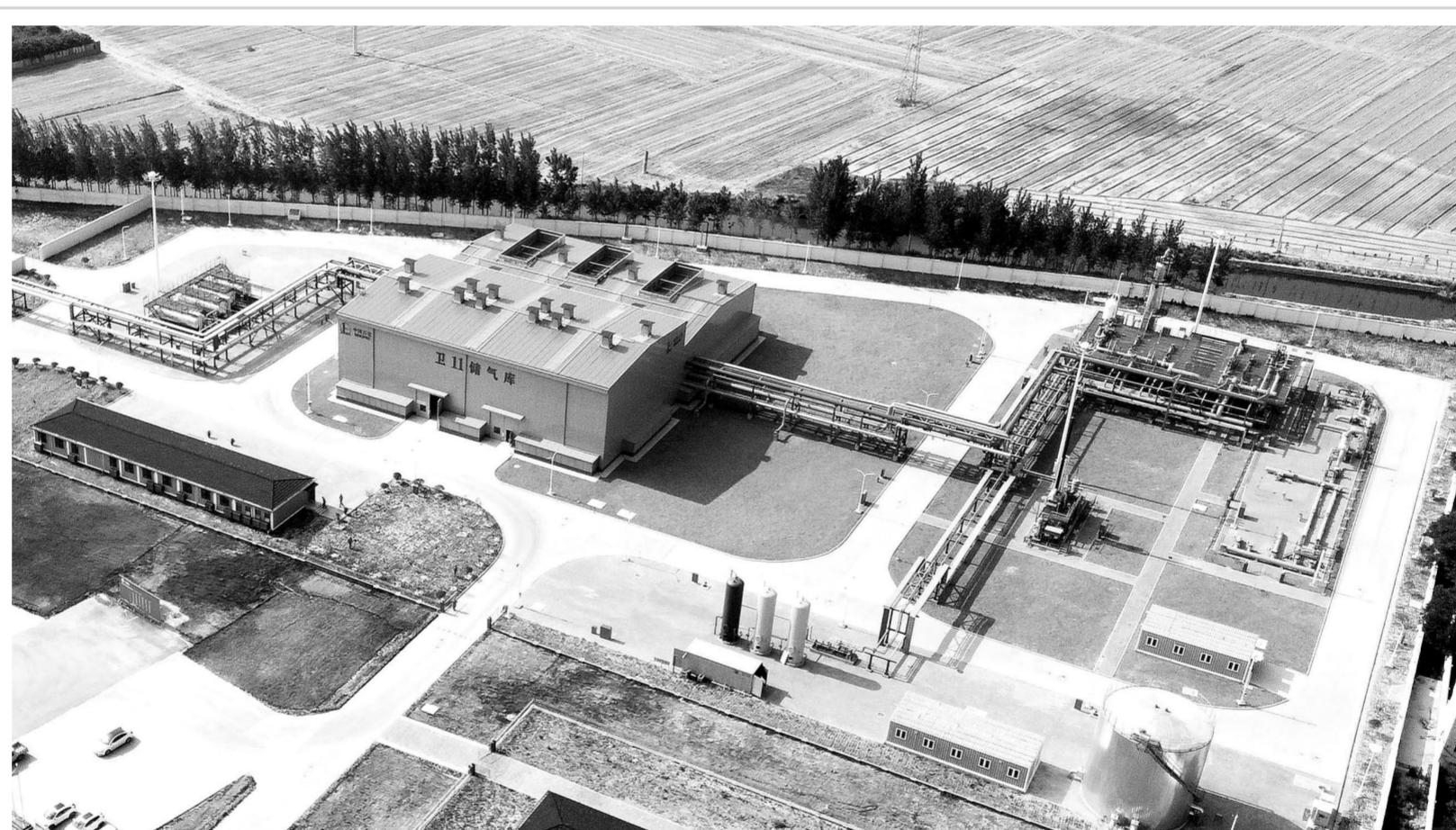
“青春密码”,必须彻底解决堵塞问题。

井壁坍塌和沥青质这两个已知的原因,究竟是同时存在于一口堵塞井,还是分别存在于不同的井?修井费用昂贵,沥青降解价格较低,如果使用沥青降解治理只能修井才能解决问题的堵塞井,无异于隔靴搔痒,反之,又是“高射炮打蚊子”,到底如何选用治堵方法?

技术团队不断细化、梳理问题,陆续编制了针对5号断裂带的沥青质防治方案,与现场技术人员反复讨论后,针对药量、井口配置、加注方式等制定了详细方案,又编写了针对5号断裂带北段5口井的药剂加注施工设计方案,配套使用环保型沥青分散剂。

他们逐步明确,对1号断裂带治理堵塞,应采用特深井坍塌大排量高返屑治理技术,尽管目前使用该技术费用较高,但十分有效;对5号断裂带北段治理堵塞,采用预防为主的环保型沥青分散剂加注技术。他们不断研发升级新型环保沥青分散剂,目前已有一种新的分散剂通过室内试验评价,并在顺北5-12H等井试验成功。

油气经纬



卫11储气库注气量突破1亿立方米

截至6月底,作为中原储气库群的重要组成部分,卫11储气库累计注气量突破1亿立方米,达1.28亿立方米。自5月13日开始首轮注气以来,中原油田天然气产销厂技术人员密切配合,精心组织储气库运行,日注气量由初期150万立方米提升至目前的400万立方米。首轮注气预计持续到11月15日,将注入天然气6.8亿立方米。图为平顺运行的卫11储气库注气站。

长城润滑油杯新闻摄影竞赛

□本报记者 常换芳

今年上半年,河南油田自然递减率为7.05%,同比降低2.09个百分点;化学驱区块累计增油6.1万吨;投产新井65口,完成全年计划的136%。

这一串令人振奋的数字,是河南油田水驱精细调整控递减、化学驱差异调整扩阵地、老区精心部署建产能的成效。

针对水平段靶窗窄、地层微幅构造发育、钻头易磨损、导向仪器振动大等难题,技术人员优化导向工具组合,提高了水平段钻进速度;精细地震预测,优选地层调整井眼轨迹,保护了钻头和导向工具,有效提高了储层钻遇率。该井水平段行程钻速77米/日,单趟钻最大进尺926米,水平段储层穿行率达到91.83%,显示了较大的勘探开发潜力。

(张会川 吴正洲)

河南油田

玉华1井压裂施工创纪录

本报讯 近日,河南油田顺利完钻玉华1井三层套管压裂施工,创该油田套管压裂1天3段的新纪录。

该井地处鄂尔多斯盆地南部宜君断块区,储量规模较大,但采出程度低。技术人员实施可溶桥塞套管大规模体积压裂改造,在纵向面上精细分段,提高动用程度;在平面上提高裂缝复杂程度,扩大改造体积,实现油井立体均匀改造、压后增产。

(乔庆芳 孙彬峰)

有的放矢扩大产能建设阵地

弥补老区产量递减,必须保持一定的产能建设规模。而河南油田老

区剩余油分布零散、复杂,针对这一现状,他们使出“撒手锏”。

在高采出程度的开发老区,河南油田针对主体区水淹复杂的现状,精细储层描述、精细构造研究、精细高耗水和气窜条带描述、精细剩余油描述,开展剩余油识别和产能建设部署,部署高效零散调整井60口。

在长周期吞吐后期稠油油藏,河南油田采用组合吞吐+井网加密+热化学复合驱技术,通过地面一井筒一地下一体化管理,实现稠油储量效益动用。

在难动用储量区,他们优选储层与产能“双甜点区”,开展工艺技术集成应用,采用“从式水平井+复合降黏”开采技术,实现了春17井区和沁29井区40万吨动用储量的效益开发。

量身定制提高不同类型油藏采收率

河南油田油藏类型多,不同类型油藏的采出程度、储量动用程度差异

大。要实现特高含水期油藏效益开发,必须对症下药。

针对聚驱后高含水高采出程度油藏,河南油田形成了砂砾岩聚驱后油藏井网调整+非均相复合驱大幅度提高采收率技术,在双河油田IV1-3层系实施,覆盖储量390万吨,提高采收率7.53个百分点。“该技术可在6个单元推广应用,覆盖储量1727万吨,预计增加可采储量164万吨,提高采收率9.5个百分点。”李岩说。

中高渗小规模断块油藏储量规模小,新建地面注聚系统投资大、效益差,难以大幅提高采收率。对此,河南油田配套形成了低成本化学驱+稠化剂注入技术,在古城油田沁124断块上层系应用,区块日产能增长176%,综合含水率由92.6%降至88.2%。

强化“治水”减缓老区自然递减

双河437区块采出程度仅48.51%,但综合含水率已达97.9%,日产油仅0.9吨,且产量递减快。针

对区块油层多、井网不完善、油井吸水程度差异大等问题,河南油田优选该区块的1-2层系,调整主力层的井网,重组非主力层的层系,实现了“靶向”注水,单元自然递减率由20.39%降至5.02%。

做好“水文章”是减缓老区自然递减的有效手段。针对水驱油藏,该油田深化水驱精细化调整,推进双河437块、魏岗四区、赵凹区和南38断块4个典型示范区建设,区块自然递减率较去年同期降低3.5个百分点。同时,他们加大细分注水,增注注水等“治水”力度,确保潜力层段注上水、注够水、注好水。上半年,油井注水见效35井次,自然递减率降低0.6个百分点,恢复水驱控制储量24万余吨。

在渭北油田,他们攻关氮气驱、注入端增注增能、采出端解堵降水提效等技术,自然递减率下降17.8个百分点。在春光油田常采区块,剩余油滞留在油藏顶部和侧翼,技术人员应用氮气人工顶驱油技术,把油从顶部“赶”下来,有效动用“阁楼油”。

工艺技术持续创新是减缓老区自然递减的有效手段。江汉油田加大对厂技术人员深层合作力度,坚持储层改造攻关的针对性,积极攻关蓄能压裂、机械分层+堵转向压裂等技术,提升了致密、薄互层等类型油藏的产能。蓄能压裂工艺技术在江汉油区致密油藏的5口井应用,平均单井日增油4.5吨,解放了一大批低含油饱和度的“干层”致密油藏。其中,张20斜-1井连续自喷90天,初期日产油3吨。技术人员在八面河滩Ⅱ块10口油井应用机械分层+堵转向压裂工艺,平均单井日产油2.8吨。这些有针对性的工艺为进一步解放未动用储量提供了新的方法,提高了油田滚动评价的质量。