

确保“十四五”开好局 以优异成绩庆祝建党100周年

聚焦油藏经营 持续增强四力

□朱红海

“十四五”开局之年,是集团公司全面实施世界领先发展方略的起步之年。胜利油田滨南采油厂将紧紧围绕“效益产量持续稳升至200万吨/年以上、盈亏平衡点降至40美元/桶以下”目标任务,聚焦油藏经营,增强持续发展力、价值创造力、创新驱动力和管理助推力,为“建设领先企业、打造百年胜利”贡献滨南力量。

强化增储稳油降本,增强持续发展力。2021年是我厂产量重上200万吨决胜之年。我们决心打一场高效勘探攻坚战,集中力量向“硬骨头”和“空白区”开战,在构造演化、成藏机制、精雕细刻上强力突破,以“四个重新认识”强化外围勘探,深刻理解“四个不等于”强化滚动勘探。还要打一场效益开发歼灭战,集中力量歼灭制约效益开发的短板、缺陷、弱项,抓优化、提产能、调结构,大力推进未动储量向产量高效转化,实施注水基础三年提升工程,加大堵调+降黏驱等成熟技术应用力度,抓好老油田转换开发方式、SAGD(蒸汽辅助重力泄油)技术等攻关,打造技术先导型企业。

全力降低盈亏平衡点,增强价值创造力。盈亏平衡点是采油厂的生命线。我们坚持效益优化常态化,强化预算价值引领,推进投资成本一体化联动,建立资产、人员、土地与储量一体化管理体系,从源头提产能,优化资金投向,降低勘探损益、折旧折耗。完善“大财务、大经营、大管理”体系,建立经营规划、执行监控和事后分析机制,提升生产经营效率和效益。强化“持有土地付成本、经营土地创效益”理念,统筹采用闲置土地退出、整体置换使用、老井场打新井等方式,提升土地持有价值。

推进管理体系和管理能力现代化,增强创新驱动动力。我们将进一步深化油公司建设,压实经济可采储量分析管理责任。持续做实管理区主体责任,强化大专业、大岗位建设,深化油藏效益分析能力、精细运营能力、两化融合能力,推进全员绩效真考核硬兑现。完善市场化运营机制,深化“5+X”市场化运行模式,扩大优质优价、快速优价、优产优价结算覆盖面,依托市场化集成各类优势资源,共同做大油藏经营蛋糕。强化信息化支撑,推进勘探开发、生产运营等核心业务数字化转型,建立油藏-井筒-地面一体化模型,加快自动化设备配置,提高人均劳动生产率。

推进质量进步标准提升,增强管理助推力。我们坚持从零出发、一切归零,严控安全风险,推进HSSE体系与双重预防机制、工作流程有效融合,深化推进安全生产专项整治三年行动,推进“工业互联网+安全生产”行动计划,推动风险防控常态化制度化精准化。持续推进绿色采油厂、绿色井站建设,加快风险防控样板工程建设,发展智能管控、高效集约的地面配套技术,推进全领域各环节落实长寿命标准,提升原油质量、产能建设质量、物资质量。瞄准碳中和目标,健全厂、区两级能源管控平台,开展节水行动,推进余热利用,强化注采输全链条提效降耗,挖掘节能“第五能源”潜力,打造绿色发展新优势。

(作者为胜利油田滨南采油厂党委书记、副厂长)

开发论

胜利海域桩海地区中生界喜获新突破

本报讯 4月6日,胜利海域桩海26井中生界压裂后喜获日产46立方米工业油流,展示出桩海地区多层系含油的良好勘探前景。

桩海26井是埕岛油田中生界近20年来再获工业油流的探井,也是继桩海斜25井、桩海27井分别在东营组、沙河街组获得重大突破之后的又一口突破井。

埕岛油田桩海地区古近系、中生界勘探程度低,被视为储量空白区。海洋采油厂勘探人员解放思想,对以前认为的勘探“贫油区”开展“四个重新认识”,克服桩海地区古近系储层发育规律认识不清、常规地震资料描述储层难度大,以及中生界断裂系统复杂、圈闭刻画难度大等一系列难题,以“深浅兼顾、多层兼探”为原则,优选部署桩海斜25、桩海26、桩海27等3口预探井。

桩海26井储层物性较差,常规试油产能较低,通过压裂改造获得工业油流,增大了桩海地区中生界、沙河街组的勘探价值。(胡绪福 彭定亮)

智能加药自动排水井站运转科学高效

本报讯 4月15日,在西南油气田川西气田L111井站,智能泡沫排水采气注剂装置正忙碌运转。该装置可实现同井站多口气井智能加药、自动排水,效率比人工投药方式大幅提高,且加药量控制更精准、加注时机更科学。

随着川西气田持续开发,传统人工排水方式难以满足日益增大的积液气井排水需求。西南油气工程院历时3年,历经上百次选型、联调、试机、修正、再试机,成功研制出智能泡沫排注剂装置,可在线诊断气井积液、智能判断加药时机,并可一泵轮注多井。

自2018年以来,该装置在川西老区累计应用4572井次,采气超4000万立方米。(刘 通)

核心阅读

顺北油气田科研人员研究发现,顺北4号断裂带与已经勘探开发的1号断裂带有极大的相似性,且资源规模更大。他们攻关形成断裂精细解析技术,将断裂带几亿年来的活动情况推演出来,总结出4号断裂带的发育特征和规模潜力;应用自主创新的“三层一带”立体成像技术和地震信号吸收补偿技术,高清还原了地下真实样貌,发现了规模储集体,并优选部署了顺北42X井;通过地质工程一体化规避钻井风险,采用VSP测井使储集体露出“庐山真面目”,指导酸压改造,获得日产油气当量近千吨的高产油气流,实现大突破,明确了顺北地区东部富集天然气、西部富集原油的资源格局。顺北42X井所产的凝析油,刚采出时为荧光绿色,经过沉淀和氧化后,逐渐变为春芽般的鹅黄色,像一杯清澈的龙井茶。

□张 洋 龚 伟

3月初的一个凌晨,新疆塔克拉玛干沙漠深处寒气刺骨,但顺北42X井井场一片沸腾,藏身地下8000米的油气顺着井筒喷涌而出,在放喷口燃起巨大的红色火焰,照亮了大漠黎明前的黑暗夜空。

通过测试,顺北42X井日产天然气82.2万立方米、凝析油300吨,油气当量近千吨,进一步证实顺北地区断裂带具有“控储控藏控富”的特征,明晰了该地区东部为天然气、西部为原油的资源格局,展现了良好的勘探前景。

有趣的是,顺北42X井所产的凝析油,刚采出时为荧光绿色,经过沉淀和氧化后,逐渐变为春芽般的鹅黄色,像一杯清澈的龙井茶。

顺北东南部地温高,油被烘烤成了气;西北部地温低,这锅“饭”刚好焖熟,存在轻质原油

2013年,以位于顺北气区的顺南4井为代表的这批探井获得油气突破。当时,科研人员寻找油气储集体是按照塔河油田的经验,在地震资料里寻找可能储油气的串珠状反射体。

这些探井地处塔克拉玛干沙漠腹地,产出的几乎都是天然气,但当时不具备铺设长输管线的条件。

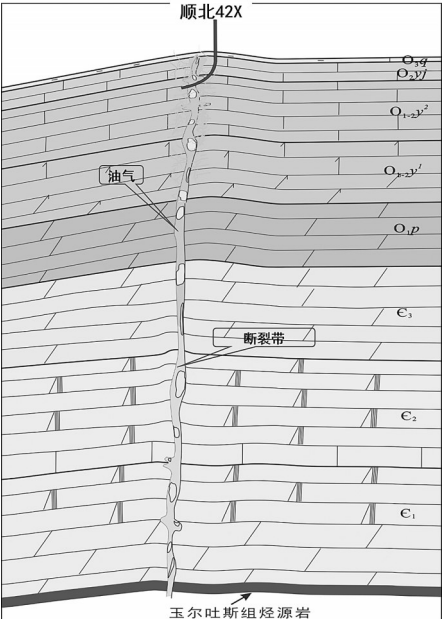
科研团队分析钻井资料,从剥蚀量恢复、地温统计基础工作着手,发现顺北地区的地温梯度由东南向西北逐渐降低。位于东南部的地区地层温度高,就像烧水一样,油被烘烤成了天然气;而西北部虽然油藏埋深大,但地温低,这锅“饭”刚好焖熟。

他们由此判断:顺北西北部8000米以深存在轻质原油。

地质团队和物探团队协同攻关,应用地球物理技术给地层做CT,刻画出富集油气多条断裂带,从而在顺北西北部找到了顺北油区。

随着顺北油区1号和5号断裂带逐步勘探开发,顺北油气田整体含油、沿断裂带富集的特征逐渐明晰,断裂带成了香饽饽,顺北油气田成为是我国首个以走滑断裂带为勘探目标的大型油气田。

然而,不同断裂带特征各异,就像深埋地下的河流,有的长而急,有的宽而缓;有的河谷平坦,水流畅通无阻;有的沟壑纵横,水流时断时续。在地下7500米以深的复杂地



顺北42X井油藏剖面。



图为塔克拉玛干沙漠深处的顺北42X井。

付 莲 摄



【意义】

西北油田副总经理、总地质师云露:

顺北42X井的突破,进一步证实塔里木盆地顺托果勒低隆整体含油、沿走滑断裂带富集、走滑断裂带具有控储控藏控富的特征,明确了顺北油气田东部富集天然气、西部富集原油的资源格局。该区资源丰富,勘探潜力巨大,将为西北油田千万吨级油气田建设和实现“三步走”高质量发展目标夯实资源基础。

▲顺北科研团队开展物探攻关。张 洋 摄

层寻找油气,是世界级难题。由于每条断裂带都有自己的“性格”,复制前面的经验拓展勘探遇到了瓶颈。

西北油田勘探开发研究院党委认为,“科学失败是正能量,失败是进步的阶梯”,他们营造宽松自由的研究环境,鼓励科研团队勇于实践。

针对特征各异的断裂带,科研团队从基础领域着手,进行断裂解析和类比评价研究,历经多次失败,终于发现无论是成藏背景、断裂发育特征还是储层规模,顺北4号断裂带与1号断裂带都有极大的相似性。

2016年以来的勘探开发实践,证实顺北1号断裂带油气藏规模较大,5年建成70万吨年产能。顺北4号断裂带的长度是1号断裂带的3倍,科研团队预测其资源量也更大。

科研团队在超深断控油藏勘探开发中探索出“两控三定四型”布井法,这项核心技术的基础是“两控”,即在具有较大勘探潜力的区带、断裂带选择目标点。于是,进军顺北4号断裂带成为西北油田重新勘探顺北气区的首要选择。

“对4号断裂带进行部署,是立足顺北整体成藏、局部富集的断控储集体油气成藏理论与关键技术,也是对这一理论和技术的深化发展。”西北油田勘探开发研究院顺北项目部技术总监韩俊说。

将断裂解析精细到米级,其难度相当于要在珠穆朗玛峰顶了解山脚一棵树的形状和生长周期

2019年,西北油田推进顺北4号断裂带的油气勘探,断裂精细解析成为寻找油气目标的首要工作。

当前,国内外关于走滑断裂带的研究,描述精度多为千米级。而顺北地区的断裂带属于板内稳定构造带内的小型走滑断裂带,要想在断裂带上部署井位,就要将断裂解析精细到米级——这相当于要在珠穆朗玛峰顶了解山脚一棵树的形状和生长周期,难度极大。

塔里木盆地是个经历多期活动的叠合盆地,构造活动复杂,走滑断裂埋深大,断裂精细解析困难重重。

在顺北断裂带中,断控储集体像不规则墙面一样竖立其间,形成一个天然的巨大油气迷宫。若把断裂从几亿年前生成到现在的全过程做成延时快进,就会发现断面受地

下应力的影响在不断运动。科研团队要探寻断裂的形成、演化过程,才能在迷宫中找到油气藏。

西北油田与石油勘探开发研究院联合攻关,研究断裂分段性、主断面判别等,逐步深化断裂带认识,逐渐从早期的静态认识推进到动态认识,从平面对象推进到立体解析,形成并深化了断裂精细解析技术。

顺北4号断裂带以张扭、弱压扭为主,断裂宽度小,断裂面识别难。科研团队通过物理模拟、老区断裂再解剖,结合地震资料,模拟断裂带的演化过程,将断裂带几亿年来的活动情况推演出来,从而总结出顺北4号断裂带的发育特征和规模潜力,并优选有利部位论证部署井。

在这里寻找油气,就像在8000米高空俯瞰地面村庄,视线模糊不清,就很难找到储存油气的“房间”

识别和描述地下储集体,要用到“雷达”——地震勘探技术。这是在地表利用人造地震波给地层做CT,从而发现油气的藏身之所。

顺北地区地表是沙漠,厚厚的沙层就像厚棉被,吸收了人工震源发出的部分地震波能量。而地震波历经千辛万苦传播到埋深8000米的储层,再返回地表接收仪器时,已在地层中穿行1.6万米,能量更是大幅衰减。

在这里寻找油气,就像在8000米高空俯瞰地面村庄,视线模糊不清,就很难找到储存油气的“房间”。

科研人员从断控储集体的形态特征出发,开展处理解释一体化技术攻关。他们针对地表和地下的复杂情况,应用自主创新的“三层一带”立体成像技术和地震信号吸收补偿技术,建立符合实际情况的速度模型,实现地震资料精细成像,高清还原了地下真实样貌。

2020年9月,顺北42X井所在工区的三维地震资料进站,科研人员李弘艳带领团队开展地震资料精细解释,通过应用地震属性分析、三维立体雕刻等技术手段,在工区南部发现规模较大的储层发育带,让他们异常欣喜。

“我们立刻对这个储层发育系统开展研究,用了1个月时间,马不停蹄地论证了断裂通源性,评价了储集体规模和连通性,认为这里的储集体规模较大,从而提出部署顺

北42X井的方案。”李弘艳说。

地质工程一体化规避钻井风险,采用VSP测井使储集体露出“庐山真面目”,指导酸压改造,实现大突破

1月25日,顺北42X井钻至7611米深的奥陶系地层,发现存在失返性漏失风险。这是地质设计中提示的风险点,在西北油田地质工程一体化小组的协调下,华东石油工程80102钻井队采取逐步降低钻井液密度建立循环的措施,避免了大规模漏失造成钻井事故。

在顺北地区钻井是世界级难题,相当于从珠穆朗玛峰顶钻至山脚。科研人员况安鹏说:“我们既要选择有利的目标靶点,还要通过优化钻井轨迹避开钻井风险。”

针对易发生漏失的二叠系、志留系和奥陶系桑塔木组的火成岩侵入体,他和团队成员从地质成因上推测可能发生漏失的位置,指导钻井轨迹设计。钻井期间,该井遭遇了地质设计中提示的3个风险点,由于提前准备、应对充分,避免了工程事故。2月6日,顺北42X井完钻,历时仅8个月。

2020年12月10日,顺北42X井进行VSP测井施工。VSP测井是在地表激发地震波,在井中接收信号,大幅降低了地震能量的衰减,获取的地震资料更加精确。

12月28日,顺北42X井VSP测井资料通过验收,钻井停钻等待科研团队的下步建议。顺北项目部物探专业负责人刘军带领团队通过两天夜以继日的攻坚,完成井区50平方千米VSP地震资料的精细解释、储层预测及资料对比分析工作,使储集体露出了“庐山真面目”。

他们提出,将原轨迹向下调整40米继续钻进。25天后,该井钻遇漏失,证实了团队的预测。然而,这次钻井液的漏失量只有100多立方米,不少科研人员认为钻遇的储集体规模小,产能不会太高。

关键时刻,刘军带领团队反复分析地震资料的反射特征,认为目前钻遇的只是储集体边缘,在这套储集体之下,还有更大规模的储集体,于是提出酸压改造储层的测试方案。随后,这个隐藏在深部的储集体终于浮出水面,酸压后获得日产近千吨的高产工业油气流。