

## 石油开发中心构建油藏注水开发新模式,实现难动储量效益开发

## 三年开发战略调整,激发创效活力

七年前,渗透率只有8.5个毫达西的滨425区块,岩石渗流通道只有头发丝直径的1/20,“注不进、采不出”成为制约特低渗透油藏开发的重要因素。“精细注水管理,让滨425注水效果持续向好,产量稳中有升,年自然递减率控制在2.8%。”胜利油田石油开发中心经理王顺华表示,近年来,他们从制约难动用油藏效益发展的关键点入手,大力实施开发战略调整,力争让稠稀油比例从最初的73%:27%调整为36%:64%。同时,他们还在埋藏更深、渗透性更差的6个低渗透区块深入应用“四全”效益开发模式,培育更多创效阵地。



践行三转三创  
打造胜利高地

本报记者 顾松  
通讯员 马莉 任文盼

### 高品质注水 降低自然递减率

2013年,早在油企经历低价前,石油开发中心就将低渗透油藏开发作为推动效益发展的突破口,全力探索行之有效的措施。其中,在对占储量近30%的低渗透油藏进行研究时,就明确了持续稳定高品质注水是特低渗区块注水开发提质增效的重要举措。

“特低渗透油藏大都采用注水方式开发,某一段水质一旦出现问题,就会因孔隙堵塞导致整体开发低效,甚至无效,”石油开发中心首席专家赵洪涛说。滨425区块注水开发前,平均日油不足1吨,为破解油井产量低、开发效益差、自然递减率高达5.7%等难题,地质技术人员跟踪单井流量、含水变化,并结合油水井连通状况,查找出注水量和措施有效率,并不断完善变化的原因。

在日常管理中,他们秉承“水质合格率99%=0”的理念,优选低矿化度弱碱水源和超滤膜水处理工艺,保证水处理出口水质长期稳定;采用全程隔氧技术和紫外线杀菌技术,实现杀菌剂和缓蚀剂的零投加,最大程度降低水处理成本,还保证水质长期稳定达标。

水质合格率保持100%,为低渗透油藏开发营造了一个“舒适”生态环境。胜丰采油管理区经理尚庆军介绍说,“整个过程我们只需购置一台价值三四万元的纳滤设备,每方水处理费增加1元钱,就能解决水质结垢腐蚀。”

滨425区块共有31口注水井,如果像以前每两年就更换管柱,单口井的作业费和全井的堵漏漏油费至少需要50万元。如果管柱

寿命延长至7年,既降低作业费、稳定地层压力,也能使油藏始终处于“自由延伸”状态,这是最直观的经济效益,也解释了检管周期长达7年不结垢腐蚀的内因。

目前,该区块16个注采井组37口油井注水受效,平均单井日油上升到2.6吨,检泵周期最高可达1050天,长寿油井数量超过40口,自然递减率下降到2.8%。

### 精细分层注水 让每个油层都创效

2014年2月25日,青东采油管理区第一口油井投产。同年7月底,青东5区块的44口油井全部投产,较计划提前1个月完成。与油田其它新投区块不同的是,青东5对13口注水井实施同期注水,让早注水、注好水推动难动用油藏效益开发。

据了解,青东5所属油藏属于高渗透、多油层非均质,好比一块加层蛋糕,芝士、奶酪、榴莲等各层味道皆不同。对这种油层而言,早期进行分层注水可以及时补充地下能量,提高注水开发效果,延长稳产期,降低躺井率。

“要让分层注水注出成效,水质自然是源头,更是关键,”科研所所长张明星说,近年来,青东5污水站采用“重力沉降+二级过滤”污水处理工艺加强水质管理,并将污水水质设计为A3级。同时,管理区通过对供水管线冲洗、实施同心双管和测调一体分注工艺等配套技术措施,确保注水井井口水质综合达标率为100%,实现分注率100%、层段合格率87.4%、注采对应率87.4%,投产3年稳产18万吨以上,自然递减率控制在17.3%。

在确保水质的基础上,该区块创新形成高度集成、远程控制的海油陆采地面配套模式,井底布排光纤“千里眼”、井上实现无

人值守,油藏动态数据实时传送,所有排查点都在四化掌控中,实现地面配套最优、油藏开发最优、井筒管理最优和人的状态最优。

### 构建开发新模式 提升单井日油能力

今年以来,石油开发中心在深入推进“三转三创”主题活动中,依托深化油公司体制机制建设,三年开发战略大调整等重点工作,力争在2020年前,让公司的稠油占产从73%调整为36%,稀油占产从27%调整到64%,达到低品位油藏有效动用、高效开发的一流水准。

在针对每一个油藏开展钻井液体系研究中,科研人员按照“一油藏一体系”的思路,有效提高了设计的针对性和个性化,真正做到“有的放矢、量体裁衣”。王顺华说,“在低渗油藏开发方面,我们组织油藏、钻井、采油、地面工程、生产运行、技术监督等六位一体的攻关团队,以渗流机理研究和水质提升为突破口,针对油藏特点和开发难点,结合近几年的集中探索和实践,创新提出低渗透油藏‘四全’效益开发模式,成功破解了低渗透创效难题,并对油田同类油藏提供借鉴。”

所谓的“四全”模式就是水质管理一油层保护一成本管控一精细管理的全程多维度模式,此项创新成果获得2016年中石化“十二五”开发技术创新成果奖,是石油开发中心在难动用油藏培育效益增长点的关键。

目前,石油开发中心已将“四全”开发模式应用到埋藏更深、渗透性更差的大43沙四段、义34沙三段、利93沙四段、孤北21沙三段等6个低渗透区块,覆盖地质储量2340万吨,大幅提高了低渗透油藏的开发效益,单井日增油1.7吨,增油幅度121%。

### 技术检测中心: 滩浅海工程有了新技术

本报4月18日讯(记者 顾松 通讯员 李文学 江文军) 近日,由胜利油田技术检测中心、中国海洋大学、中石化石油工程设计有限公司等单位共同完成的《滩浅海新型构筑物及安全环保关键技术》课题,获国家教育部技术发明一等奖。

近年来,针对传统海岸防护结构、路岛工程等滩浅海构筑物环境影响严重、稳定性差、维护费用高等问题,上述科研单位共同开展创新,并取得多项重要技术发明成果:揭示滩浅海泥沙运移、海床侵蚀沉积机理,发明泥沙受控起动、定区沉积、工程促淤的滩海区域防护新技术;建立透空型构筑物水

动力分析新方法,提出滩浅海资源开发环保型路岛、潜堤等新型构筑物的工程设计准则,研制出水体交换性能优良、抗冲刷能力强、稳定性好的透空式进海路;发明构筑物损伤实时检测与修复加固新技术,解决了复杂动力环境中结构损伤难以准确识别与损伤修复加固难度大的技术难题,为结构的优化设计和安全运行提供了技术支撑。

据了解,该成果在胜利油田滩浅海油气开发陆岸设施、滩海湿地防护等工程应用中,不仅为滩浅海工程建设开辟新思路,也产生了显著的社会效果和经济效益,具有良好的推广应用前景。

### 胜利工程院: 让新技术救活“功勋井”

本报4月18日讯(记者 顾松 通讯员 任厚毅 伊西锋) 近日,胜利油田石油工程技术研究院修井完井中心利用液压滚珠连续整形技术破解套变井难题,成功“救活”一口累计产油4万多吨的“功勋井”,并为胜利油田复杂套变井的低成本高效治理提供新的技术手段。

据了解,WZ36-11X67井是滨南采油厂王庄油田的一口生产井,2006年投产至今累计产油4.53万吨。去年底实施大修时,技术人员发现套管1264.64-1267.1米处存在多点缩径、弯曲和套破,实施机械整形、铣锥磨铣等措施仍无法取得进尺后,该井被

迫停修。针对上述难题,滨南厂与工程院密切技术合作,决定采用液压滚珠连续整形技术进行套管修复。该井施工历时2天,套管内通径由137毫米恢复至155毫米,并确保防砂管柱安全下入到预定位置,最终顺利复产。

液压滚珠连续整形技术作为工程院完井中心去年攻关形成的一项全新的套变井修复技术,将以往常规机械整形的面接触变为点接触,既大幅增加胀压力,不损伤套管,还实现了长距离连续整形,仅用小修作业机和泵车就能完成作业。目前,该技术在胜利油田累计应用7井次,施工成功率100%。

### 胜利钻井院: 创造8项施工新纪录

本报4月18日讯(记者 顾松 通讯员 李江辉 梁子波) 近日,胜利钻井院首次提供全井筒一体化技术支撑的丁页5井顺利完钻,完钻井深3848米,比设计周期143天提前35天完钻,并创造钻井速度最快、取心进尺最长等8项丁山地区钻井施工新纪录。

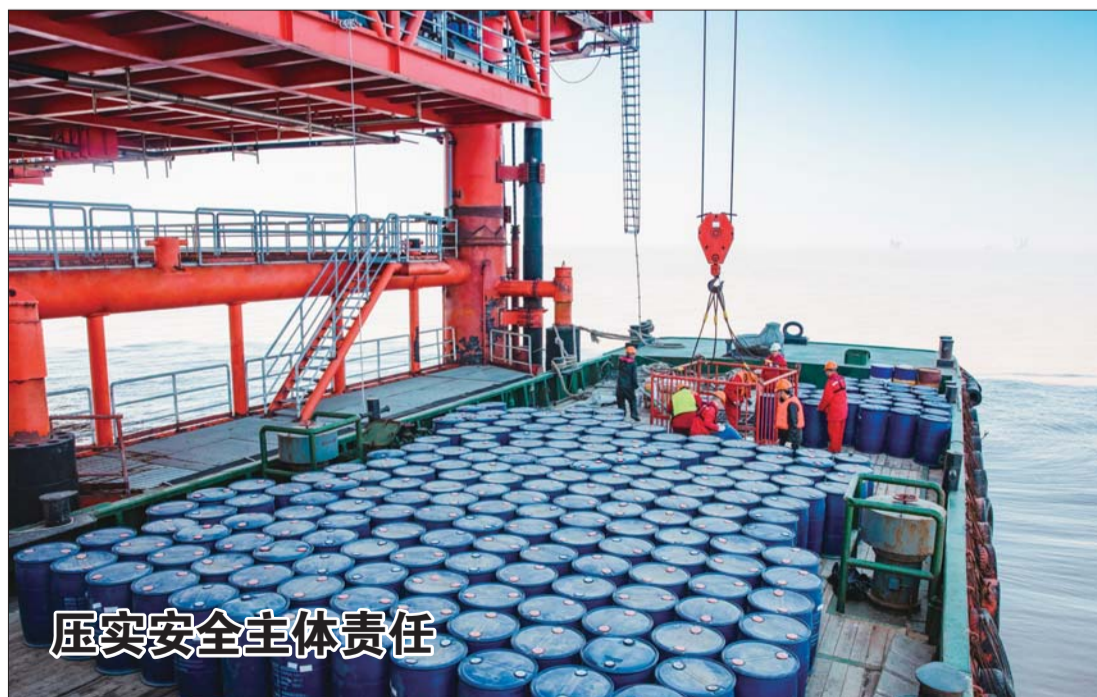
丁页5井是中石化勘探分公司部署在贵州省遵义市习水县丁山地区的一口重点预探井,设计井深3700米,由胜利西南钻井分公司承钻,胜利钻井院提供井筒一体化技术支撑,该井对丁山地区龙马溪组页岩气储量勘探整体评价具有十分重要意义。

针对丁山地区存在地层研磨性强、软硬交错频繁和机械钻速低等生产难题,胜利钻井院成立丁页5井钻井施工项目组负责与西南钻井分公司密切协作。在充分调研区域钻井

施工基础上,胜利钻井院充分发挥在钻井设计、随钻测量、气体钻井、钻井液等方面的技术优势,制定了防斜打直、泡沫钻井、钻头优选、PDC钻头+扭冲工具组合等提速提效施工方案,为甲方提供了完善的井筒技术一体化服务。

丁页5井自去年底开钻以来,钻井院技术人员及时优化钻具组合,调整钻井参数,仅用108天就安全快速优质完钻,并创下四项钻井新纪录。特别是在3740米至3821.60米取心井段,又在平均取心进尺、平均取心钻速、单趟取心进尺、岩心平均收获率100%等方面刷新4项取心新纪录。

实践表明,钻井院为甲方在丁山地区钻井提速提效提供全新技术和商业解决方案过程中,也为低油价下石油工程企业创新创效探索出一条新模式。



压实安全主体责任

近日,胜利油田海洋采油厂海四采油管理区中心三号平台在带班经理、站长和现场安全员共同监督下,顺利完成药剂吊装施工。据了解,随着利于海上生产的海况逐渐增多,海洋采油厂各平台的延寿改造、隐患治理和海工建设等施工项目陆续开工。为确保动火、吊装等作业施工安全高效,海四区在实施“三转三创”主题活动,通过实行“现场三级联控”监管模式,从严落实安全环保管理的主体责任,同时加大施工票据管理、旁站监督、过程写实和考核兑现等各项制度执行力,全方位开展施工现场风险管控,确保海上生产安全平稳运行。本报记者 顾松 通讯员 张海彬 摄影报道