

中石化西北油田采油三厂创新开发模式,油藏运行模式聚焦储量动用规模,工艺运行模式聚焦储量动用能力,生产运行模式聚焦储量动用效率,经营运行模式聚焦储量动用效益,实现了老区产量硬稳定。

“四位一体”模式:打破产量自然递减瓶颈

□ 赵振月 马京林 杨文睿

“前11个月,注水增油24.7万吨,同比增长3.7万吨;注气增油18.9万吨,同比增长2.93万吨;折算年自然递减率、综合递减率为11.7%、2.4%,同比分别降低5个、6.1个百分点,创近年来最好成绩。”这是中石化西北油田采油三厂(简称采油三厂)2019年油田开发交出的一份亮丽答卷。

近日,笔者走进了采油三厂厂长、党委副书记何世伟的办公室,探索他们的成功经验。2019年,该厂紧紧围绕“增加老井储量动用”这一稳产核心,从储量动用“规模、能力、效率、效益”四个方面着手,建立“四位一体”开发模式,油田产量实现硬稳定,为西北油田老区稳产闯出了一条新路。

油藏运行模式:优化措施提升动用规模

“在新井大幅减少的前提下,提高老井储量动用规模是产量硬稳定的基矗。”采油三厂总地质师刘培亮说。

面对常规注水逐渐失效、井周储量层阻隔的增储难题,采油三厂紧扣提升老井储量动用规模,依托做低成本注水培育产能新动力,做强中成本注气提升储量动用率,做优较高成本措施打通储量动用关键点,构建了提升动用规模的“油藏运行模式”。

在低成本注水方面,采油三厂通过扩大规模、技术创新、突破认识,水驱储量动用率提升至28.2%,提升储量动用1120万吨;在中成本注气方

面,从单井走向单元、单流线走向多流线、平面转向立体,气驱储量动用率提升至23.5%,提升动用储量418万吨;在高成本措施方面,通过改层、酸压、扩容等措施,全年新增动用储量38万吨。

工艺运行模式:集约应用提升动用能力

“油田地面上注采流程相连,地下油气藏的物质相通,经营中多专业协同,因此,工艺运行必须强调集约化应用、系统化提升,才能实现高质量开发。”采油三厂总工程师李军说。

2019年,该厂围绕开发动态,以问题和需求为导向,强化工艺技术与油藏地质深度融合,提前规划,系统

部署,逐步形成“抓注水配套、重注气集成,强措施攻关、优系统效率”的工艺体系,构建起了提升动用能力的“工艺运行模式”。

采油三厂抓实机采健康工况、井筒完整性、增储工艺三方面工作,全力提升采油工艺配套能力,机采立足整个采油系统提升地面供给、提升井筒举升、提升工况,全年累计实施68井次,机采井平均沉没度由304米上升到516米;积极推进井筒保护与资源恢复工作,形成了以高强度膨胀堵剂为材料主体的低成本套损井治理体系、以GS高效捞砂工艺和防垮尾管为主的垮塌故障井高效防治体系,2019全年累计恢复停躺井9口,恢复经济可采储量13万吨。

生产运行模式:全过程计划管理提升动用效率

采油三厂围绕生产运行全过程计划性管理,调整生产节奏,强化对标计划、过程纠偏、预警管控、保障油藏能力发挥,构建了提升动用效率的“生产运行模式”,确保各环节衔接有序高效,生产时效提升40%。

全计划管理,注水提效显著,通过地面配套保障提前谋划,定责任人、定时间节点、源头提升、过程提效、终点提效等,加快推进地分水改造工程,完善注水管网,新建4座增压站,新增7台高压注水设备,日均注水量由年初3700立方米增加到6000立方米。

经营运行模式:全链条管控提升动用效益

“我们通过立系统思维,抓实成本全链条管控,构建提升老井储量动用效益的‘经营运行模式’,实现了油气生产现金操作成本零增长,单位措施成本平均下降18元。”采油三厂财务主管周晴阳说。

采油三厂建立效益排队筛选的“池塘模型”,解决了老井是否开、注气是否注、措施是否上、维护是否扶的问题,全年通过效益排队筛选机制,暂缓低效注气8轮次,高成本措施27口,压降费用3125万元。通过强化现金流管理,低成本自然产量占比较预算提升6.69%,较同期提升1%。

全通径无级滑套建井技术在新场蓬莱镇组实施成功

近日,全通径无级滑套一体化建井技术首次在中石化西南石油局川西新场气田蓬莱镇组气藏定向井成功实施,继江沙206-6HF、206-10HF之后,再次验证了该项建井新技术的有效性与可靠性。

新蓬204-2井蓬莱镇JP22采用纤维加砂、液氮伴注改造技术,入地砂量30方,纤维129公斤,液量217方,压后在稳定油压9.35兆帕下测得天然气产量5万方,为新场蓬莱镇组气藏又一口高产气井。该建井技术从根本上改变了气藏开发的建井模式,为开发方案的实施提供了有效技术支撑,将有力促进川西中浅层气藏的低成本开发。

朱敏 王孝刚 摄影报道



小钻机“钻”出大效益

□ 全道丰

今年以来,中原石油工程公司钻井二公司30872队克服小钻机等不利因素,充分发挥自身优势狠抓安全管理,加强技术攻关,提升人员技能水平,优质安全高效完成11口井施工,累计钻井进尺14300米,产值和利润在中原本部同类型井队中名列前茅。

向安全要效益 夯实安全根基

“我宣誓,为了身体的健康,我要安全。为了父母的安心,我要安全……”12月2日,中原30872队白班班组全体人员开完班前会后,在司钻刘建群的带领下到安全宣誓台前,郑重宣誓。

他们充分利用每周一的安全活动和班前班后会,开展每日一课、安全隐患排查治理、JSA分析等活动,通过身边人讲身边事,深挖产生问题根源,进一步加强大家的安全意识。在

关键作业环节,严格落实24小时值班制度,持续开展“优秀诊断建议”,目前获得公司优秀诊断建议二等奖、三等奖各1次。该队对照《HSSE违章行为负面清单》,结合“11.6”反思会,严格落实安全生产责任制,在全队上下开展“大反思、大检查、大整改、大提升”活动,查出隐患78项,边查边改、立查立改,逐一制定整改措施,进行销项管理。截至目前,该队生产运行平稳,无安全生产事故发生。

向管理要效益 深化精益管理

“老段,今天安排值班车司机把前两天坏的液压大钳拉到机修厂维修一下。”11月25日,中原30872队白班经理程建军对本部员工段文杰说。

“程经理,要修好液压大钳至少要花2万块钱,不妨让我试试吧!修好了给队上节约成本,修不好在返厂

也不迟。”段文杰说。

程建军一听可以自己动手修好,还能节约成本,便同意了。段文杰在干本职之前是机械工长,对于液压大钳很是熟悉,他领着机械工长石华和电气师王凯经过一天的努力,最终将液压大钳修好,为队上节约了2万元修理费用。

该队坚持以效益为中心,深挖井队的“出血点”和“止血点”,始终将精益理念贯穿生产经营始终,引导全员树立向管理要效益的意识,鼓励员工开展修旧利废、小改小革、挖潜增效等活动,目前,该队已修旧利废200余次,节约成本10余万元。

向技术要效益 加强技术攻关

相比于传统钻机,车载钻机由于设计性能限制,主要承揽定额低、利润薄的侧钻井。由于中原油田本部市场

地层复杂、建井周期短、搬迁安置节奏快,造成井队人员劳动强度增大,生产经营等困难,该队不断加强技术攻关,提高钻速时效,向技术要效益。

接到施工任务后,该队组建技术攻关小组,根据甲方地质工程设计,深入分析地层特性,认真研读临井资料,到新井现场查看注水井关停情况,逐一记录,按照“一区块一模板、一井一方案、一环节一对策”的原则,制定切实可行的单井技术方案,并在施工中严格技术指令,根据地层情况、井下复杂不断优化技术方案,大胆采用新工艺、新技术、新工具的应用,均取得了良好效果。

在承钻的卫22-103井,该队针对二开易漏垮垮地层,提前做好防漏施工预案,进入易漏地层之前就加入随钻堵漏材料,顺利穿越漏层,不但未发生漏失,又保证了井壁稳定。

面对新区无规模储量投入,老区已动用储量“三高一低”矛盾突出的问题,河南油田积极推广应用三次采油技术,夯实老油田稳产基础。

“三采利剑”解老油田稳产之“忧”

□ 常换芳 宁亮 王慧慧

“双河北块IV4复合驱自7月20日开始,先后有6口注聚井试注,目前压力平稳上升。”日前,中石化河南油田采油一厂地质研究所技术人员蔡晓梅在汇报“非均相复合驱提高采收率示范工程”工作进展情况及成效时,一脸欣慰。

该厂大力开展新技术攻关,不断扩大三采规模,取得了明显成效。今年前11个月,采油一厂利用三采技术,增油5.65万吨,产油20万吨。

三采技术 让“禁区”“开云日出”

三采技术对地质条件要求非常苛刻。地层温度、地层水矿度、原油黏度、大孔道发育等地质指标对三采效果起着至关重要的作用。而油田主力油区地层温度高、储量规模小、非均质严重、大孔道发育的地质条件与三采技术要求的条件又相距甚远。业内权威人

士断言,这样的地质条件无疑是挑战三采技术的极限。

为了确保老油田产量,1996年起,河南油田就积极引进国外先进设备,开展“双河油田聚合物驱先导试验”,攻关三次采油技术,勇闯开发禁区,找到了提升老油田产量的路径。目前,该项技术已在双河、江河、下二门区域推广应用。20多年来,共增油80.5万吨。

目前,三采技术已经覆盖采油一厂22个开发单元,累计增油260万吨,占东部稀油年产量的40%以上,为油田东部稀油连续15年产量稳定在百万吨以上作出了突出贡献。

自主攻关 解决“卡脖子”难题

在推广应用三采技术的过程中,在每个研究环节都可能碰到“硬骨头”。其中,“见效油井堵塞”就是一个让技术人员头疼的难题。

核二段是采油一厂主力注聚单元,是普通稠油油藏,埋藏浅,地层出砂严重,油井见效后,高黏度原油携砂能力增强,易堵塞滤砂管及地层,造成油井减产。传统防砂技术“防不住”与“防死”的矛盾又很突出,聚驱效果不理想。

为了解决这一难题,该厂技术人员开展降黏解堵固砂技术攻关,自主研发了解堵固砂液配方,形成了疏松地层泥质细粉砂油藏解堵固砂工艺。该工艺在现场实施8井次,油井有效期长达631天,累计增油2455.8吨。

在强化瓶颈技术攻关上,“80摄氏度以下断块油藏交联聚合物驱配套技术”“超细水泥封堵技术”“聚合物与交联聚合物组合驱替技术”等一大批关键技术也取得了重大突破,实现了平面、纵向的均衡驱替,有效保障了聚驱效果。

不断创新 再攀三采增油高峰

近几年,采油一厂产量递减的幅度逐年加大,三采单元年产油由2010年52.7万吨下降到2018年的21.6万吨,主力注聚区块陆续转入后续水驱,聚驱后层非均质性加剧、剩余油更加分散,缺乏改善后续水驱单元开发效果的有效手段。

为了改变这种现状,从去年开始,采油一厂在下H2IV油组开展聚驱后油藏PPG非均相调驱试验,取得明显的效果。新T5-2318井日产油由1.5吨上升到14.3吨,含水由95.5%下降至70.8%。截至今年11月底,下H2IV油组已见效11口井,累计增油7341吨,阶段提高采收率0.51个百分点。“在六项聚驱过程控制技术的支撑下,三元复合驱矿场试验成功的基础上,我们有信心取得更好的化学驱增油效果。”该厂总地质师孙宜丽充满信心地说。

不断创新 再攀三采增油高峰

科普时报讯 (罗祥玮 颜云鹏)近日,2019年全国创新方法大赛总决赛在湖南长沙落下帷幕。经过激烈角逐,大庆油田采油四厂员工汤凯、杨海波、牛文娟组成的代表队荣获总决赛一等奖。

作为中国创新创业大赛的专项赛事,2019年中国创新方法大赛由中科院、科技部、湖南省人民政府共同主办,主题为“创新创业,方法先行”。此次赛事较之往届,覆盖范围更广,项目质量更高,影响力更大,示范性更强,共有来自全国各区域的200支代表队(项目)进入全国总决赛。

为了解决高含水条件下抽油机井口盘根密封问题,该队在抽油机井口盘根密封方面进行了技术创新,通过在抽油机井口盘根密封处加装聚丙烯酰胺,有效提高了密封效果。

“参赛前,我们团队发现各大油田都面临高含水水质条件下抽油机井口盘根密封问题。尤其是在大庆油田,主要区块含水超过95%,三元复合驱开采后,由于碱的腐蚀性大,导致井口介质泄漏相对频繁,更换周期已经少于7天,给人工维护和环保工作带来巨大压力。”汤凯介绍说,

“所以我们瞄准这个生产难题,决定围绕‘高含水条件下的抽油机井口盘根密封问题的解决’这一项目,开展技术创新攻关。”汤凯介绍说,“所以,我们瞄准这个生产难题,决定围绕‘高含水条件下的抽油机井口盘根密封问题的解决’这一项目,开展技术创新攻关。”

确定好选题内容后,采油四厂参赛团队便“开足马力”开启技术攻关。

然而,创新的路上并不简单,几次创新的方法都被一一推翻。

一次次的碰撞,让他们一次次的退回原点,但这并没有阻止他们创新的热情。因为他们清楚难题越难被攻克,说明这个顽疾对油田生产影响越大,所以他们反而更加坚定了解决高含水条件下抽油机井口盘根密封问题的决心。

为了不影响正常工作,团队成员都是利用业余时间来备战这次全国大赛。虽然总会遇到困难,备战大赛的路上也很艰辛,但他们从没想过放弃。在开展技术创新过程中,他们结合生产实践,改进思路方法,利用TRIZ理论,通过因果链分析、功能分析完成功能导向搜索,识别出关键问题,最终确定了采用盘根密封填料更新的方法,实现成本低、效果好的创新目标。

备战比赛期间,汤凯负责整个团队项目的策划实施,杨海波负责方法展示汇报,牛文娟负责收集资料、统计数据等工作,三人分工明确、配合默契。今年10月份,他们荣获黑龙江省创新方法大赛第一名,并拿到了参加全国总决赛的“入场券”。

在长沙参加总决赛期间,汤凯、杨海波、牛文娟组成的团队更是凭借出色的理论成绩和现场展示,以及极大的项目推广价值,得到了评委们的一致肯定,最终荣获全国总决赛一等奖。

大庆采油四厂代表队荣获全国创新方法大赛一等奖



图为采油四厂代表队在全国创新大赛现场