

# 石油石化

## 油气田高效开发的秘诀

□ 卓利峰

西北油田雅克拉采气厂连续13年实现稳产高效。油气田开发综合效益在西北油田名列第一,吨油操作成本、吨油完全成本费用等经营指标均位居中国石化先进行列。目前依然保持高效运行良好态势。这个厂是怎样实现高效开发的?他们的秘诀是什么?在深入采访中显现出了这些端倪:

### 牢牢牵住“牛鼻子”

雅克拉采气厂是中国石化西北油田的产气大户,西气东输和气化南疆的核心气源地。全厂管理着4个油气田和一个试采区块,含油气面达83平方公里,经过连续13年的稳产高效开发后,剩余经济可采储量天然气38.6亿立方米,原油110.5万吨。雅克拉采气厂厂长李柏林说:“随着油气田开发的深入,稳产难度逐年增大,开发成本势必增加,因此,必须在

‘控递减、增可采’上做文章。”把增储上产工作摆在突出的位置加以落实,就是牢牢牵住了高效开发的“牛鼻子”。

大打增储上产攻坚战。该厂采取“一区一策”的管理措施,让每一个区块发挥出最大经济效能。针对雅克拉上气层非均衡水侵的问题,开展上气层开发趋势预测和单井水侵预警,识别出YK1、YK12、YK5H井等6口高风险井,累计优化调整9井次,综合含水由28%下降至15%,控水效果明显,有效夯实了稳产基础。针对大涝坝净注气量不足,一线井有气窜迹象的问题,持续推进“注气优化”工作,阶段地层压力恢复0.5兆帕,单井产能上升,含水得到较好控制;针对巴什托区块稳产难度大的问题,探索实践裂缝型白云岩储层注水开发,日增油5吨,降低自然递减3%,区块实现扭亏为盈。

### 时时盯住“新点子”

要实现开发效益最大化离不开大量的“新点子”。组织全员参与,挖掘效益“潜力点”,是保证长期高效开发

提升剩余经济可采储量是保上产的关键。该厂采取滚动扩边和老井复查的措施,在YK33井精雕细刻取得良好油气显示,新增地质储量凝析油8.0万吨,天然气3.0亿立方米;YD1-1H井获高产,日产油60吨,日产气4.8万立方米,新增天然气储量6.5亿立方米,凝析油储量72.1万吨,并落实潜力井位3口,增扩含油面积4平方公里。通过雅东区块北扩,东扩和雅东5号构造扩边,新增含油气面积5.6平方公里。2018年实现新增油气经济可采储量85.1万吨,全年完成原油产量24.05万吨,超产0.05万吨;天然气9.5亿立方米,超产2033万立方米。

根本。去年3月中旬,液化气市场低迷,每吨降到2000元,轻烃每吨价格在3500元,两者差价在1500元。技术人员及时对产品结构进行调整,由低效益产品向高效益产品转换,全年调整产品结构16次,年度实现油气产品转化1000吨,创效220万元。

雅克拉集气处理站利用已建流程和工艺设施,采用低压气井台阶式开发生产方案,攻克满足气井油压从8兆帕到0.1兆帕不同压力梯次生产需要的开发难题,实现低压气回收增效5522万元。对液态烃密闭装车工程进行改造施工,将顶部装车方式改为底部密闭装车,年度减少轻烃损耗125吨;针对库车县周边具备CNG相应市场需求的实际,采取在桥古处理站增设一台压缩机回收外输气,进行就地加工销售,该项目年创效620万元。这些点石成金的“点子”,为油气田高

效开发起到了举足轻重的作用。据统计,去年实现创效增效6900万元,完成年度目标的157%。

### 紧紧捂住“钱袋子”

把主要油气产品创效与开源节流结合起来,才能取得更好的开发效益。该厂结合实际,组织全体员工从生产组织、工艺流程、运行参数到产品结构等进行全方位大排查,查找影响效益开发的因素和问题,梳理保效增效项目15个,进行逐个立项攻关。

在开源节流上,既抱西瓜又捡芝麻,力争做到效益颗粒归仓。按照自己能干不外雇的原则,大幅压减井下作业、设备维护、油田专业服务等外包施工项目,堵住了效益流失的“漏洞”,也就捂紧了“钱袋子”。仅去年11月份,通过加强设备巡检维护,开展隐患专项治理,将大型机组维护保

养工作量降低;对空气压缩机、燃气发电机和部分仪器仪表外包维护保养转为自我维护,实现设备修理优化,累计降本增效9.47万元。

发动干部职工开展降本减费攻关活动,采取自主维护、修旧利废、工艺创新等措施,全年完成井场维护、三倒运、地面维修等降本攻关项目7个,实现累计增效710万元。针对井下作业成本居高不下,井下作业推行项目管理、资源优化、工艺创效“三位一体”管理模式,实施“一井一项目”、优化作业工序、优选高效工具,实现了作业质量、效益双提升,累计节支246.7万元。

“我们厂2018年经营操作成本2.22亿元,单位操作成本213元/吨,同比下降25元/吨,完成分公司确保单位操作成本零增长的同时,盈亏平衡点较2017年再降2.6美元。”李柏林说。

## 2000吨级东方炉落户中科项目

3月12日,炼化工程集团宁波工程公司研发的2台2000吨级SE-东方炉,顺利安装就位于中科炼化一体化项目制氢规模为18万Nm<sup>3</sup>/h的POX装置气化框架34.5层基础。

宁波工程公司研发的这两台2000吨级SE-东方炉,是该公司对1000吨级、1500吨级“SE-东方炉”的整体技术升级,也是目前国内首次应用的单炉投煤量达到每天2000吨的气化炉设备。作为中国石化的“十条龙”科技攻关项目,其处理能力更大、煤种适应性更广、系统更智能化、更节能环保,是一项可靠稳定的大规模清洁高效气流床粉煤气化技术,也是目前煤气化市场的主流炉型。

当日安装就位的这两台SE-东方炉,设备净重310吨,高24米。由炼化工程集团起重运输公司执行吊装作业。

张见明 符梦云 摄



## 应用随钻控制技术 提升杏区井井身质量

科普时报讯(宁清志 裴红军)

3月7日19:00,杏6-41-725井固完表层,这是15163钻井队在采油四厂杏七区施工的第二口直井。截至目前,大庆钻探钻井二公司在杏七区及杏西扶余两个区块共完成直井15口,其中采用MWD+螺杆动力钻具随钻监控9口,井身质量100%达标。

杏七区及杏西扶余两个区块,地层倾角在3~5度之间,钻进易斜,尤其

是钻过标准层及夹层后井斜增长明显。另外,杏西扶余区块平均井深超过1800米,甲方要求井底水平位移不超过30米,井斜角不超过3度,增加了质量控制难度。

公司技术人员们根据实际情况,创新应用先进技术,强化质量管理,研究制定了针对杏区直井施工的质量保障方案,持续提升井身质量。

钻井未开,预案先行。钻机搬迁安装,对正校准井架中心,符合开钻标准。优化防斜降斜钻具组合设计,对地层倾角5度及以上的井,上部地层使用常规钻具,下部地层创新应用MWD随钻降斜或复合钻进。

无缝跟踪,全程监控。强化现场的监控管理,保持井身质量监控网络系统连续运行,做到24小时全天候专人值班、专人指导。通过MWD信号传输,发现井斜有超标趋势时,第一时间查找原因、研究对策。

责任追究,从严考核。就《直井防斜技术要求》的落实情况,不严格执行技术措施或执行措施不力的给予严肃考核,若由此造成质量失控,直接追究责任到个人,并对所在钻井队进行经济考核。

构成气源互补、统一调度的中国石化华北供气管网。天津LNG接收站投产后缓解了京津冀地区天然气供应紧张的局面。自2018年2月6日,首船靠泊以来,中国石化天津LNG接收站积极完善生产运营体系建设,探索

创新HSSE管理,实现了高效平稳安全运行。近年来,天津LNG接收站累计接船15艘,累计接卸LNG102.59万吨,完成气化外输12.22亿方,槽车外运26.13万吨,持续为华北地区环境改善贡献力量。

## 天津LNG新年接卸量突破100万吨

科普时报讯(王继慧)3月13日,中国石化天津LNG接收站新年接卸量突破100万吨。

中国石化天津LNG接收站是国家“十三五”重点项目,一期工程设计建设规

模为300万吨/年,供气能力达40亿立方米/年,通过配套管网向京津冀鲁地区供输天然气。天津LNG接收站与中国石化山东天然气管网、山东LNG、鄂尔多斯-安平-沧州天然气管线及中原文96、文23储气库群连通,实现连续稳产,累计增产原油6.8万立方米,相当于21口低效井间歇性生产一年的总产量,节省井下作业费4700万元,增效超过1亿元。

天津LNG油田共有生产井92口,其中大多数是电泵井。作为近20年的老油田,井下出砂、供液不足、封隔器密封不严等问题日渐显现,电泵故障频发,由此形成一批间断生产的低效井,这也成了油田稳产加速跑的障碍。

自2013年以来,涠洲12-1油田全面归纳低效井治理难题,找准问题根源,为老油田精准把脉、祛除顽疾,低效井重焕新活力。

### 把脉老井除病根

服役多年,井下封隔器密封失效成为油田的“老毛病”。油田抓住

动液面高度这个控制点,使“病情”得到缓解。井下封隔器用于隔离油层和高含水层,一旦封隔器密封失效,产油含水率就会快速升高,导致产油量迅速下降,只能通过修井并重新下入封隔器才能解决问题。为此,油田在实施修井作业前,精细调整油井套管压力,降低油井动液面高度,使水层少产水,增加产油量,总体上达到降低油井含水率、提高油井原油产量的效果。

随着油井出现近井地带结垢、修井作业过程中地层污染等情况,困扰电泵井生产的又一大难题出现了一层地层供液不足。电潜泵运行一段时间后就会欠载停泵,等到地层缓慢恢复后才能重启生产。长期反复启停,一方面会造成油井生产时率低、产油量贡献低;另一方面会缩短电潜泵寿命,增加修井频率和成本。为此,油田将套管压力泄放到闭排系统,提高动液面高度,对油井环空进行补液,让动液面高于电潜泵吸入口,这样,油井动液面便可始终保持

在合适位置,以保障油井连续生产。

### 问诊电泵出良方

自2013年起,由于井底出砂、油泥淤积,电泵泵壳造成停泵的现象时有发生。为节省换泵作业成本、减少躺井时间、及时恢复生产,油田决定探索新方法自主解卡电泵。经过反复调整电泵过载延时参数,在风险可控的范围内适当增加电泵启动保护延时,并建立正向和反向通道,通过循环洗井来清除污垢。经过一段时间的摸索,电潜泵终于解除卡滞,恢复正常运行。

油田根据多次尝试的经验总结并制订了一套完善的电泵解卡程序和制度,具备自主解卡电潜泵的能力,并以此办法取代了以往耗时长、耗费人力多的井下作业检泵方法。截至2月25日,油田已使用该方法救活低效井47口。

### 回春还需练妙手

“医好”低效井,离不开一群技术

精湛、有责任感的“妙手神医”。近年来,涠洲作业公司协同有限湛江生产部、井下作业队伍联合开展“三方同创”活动,以提高井下作业人员的综合素质、施工质量和作业安全水平,有效减少了井下重复故障造成的频繁检修问题。

为建成一支优良的低效井管理队伍,涠洲12-1油田充分发挥技能专家和技师骨干的能力,成立各专业技师工作室小组,专门探讨研究低效井治理门道。通过内部筛选和外部交流,一批低效井管理专家和技术骨干成为深受油田欢迎的“香饽饽”。他们不但积极为低效井治理出谋划策,为生产人员提供专业培训,还培养造就了一批新的人才队伍,通过以柳昭云为首的工艺专业首批所属单位技能专家搭建的学习平台,低效井管理队伍扩大到5名高级技师和14名技师。他们取长补短、相互学习、摸索总结,破解了低效井管理的陈年“痼疾”,涠洲12-1油田再现青春。

## 老井焕青春 “泵”发新活力

——涠洲12-1油田治理低效井增效侧记

□ 张雨田 程占斗

通过电潜泵自主解卡救活低效井47井次,电泵井故障率从原来的23.9%下降至14.1%,22口低效井实现连续稳产,累计增产原油6.8万立方米,相当于21口低效井间歇性生产一年的总产量,节省井下作业费4700万元,增效超过1亿元。

涠洲12-1油田共有生产井92口,其中大多数是电泵井。作为近20年的老油田,井下出砂、供液不足、封隔器密封不严等问题日渐显现,电泵故障频发,由此形成一批间断生产的低效井,这也成了油田稳产加速跑的障碍。

自2013年以来,涠洲12-1油田全面归纳低效井治理难题,找准问题根源,为老油田精准把脉、祛除顽疾,低效井重焕新活力。

### 把脉老井除病根

服役多年,井下封隔器密封失效成为油田的“老毛病”。油田抓住

精湛、有责任感的“妙手神医”。近年来,涠洲作业公司协同有限湛江生产部、井下作业队伍联合开展“三方同创”活动,以提高井下作业人员的综合素质、施工质量和作业安全水平,有效减少了井下重复故障造成的频繁检修问题。

为建成一支优良的低效井管理队伍,涠洲12-1油田充分发挥技能专家和技师骨干的能力,成立各专业技师工作室小组,专门探讨研究低效井治理门道。通过内部筛选和外部交流,一批低效井管理专家和技术骨干成为深受油田欢迎的“香饽饽”。他们不但积极为低效井治理出谋划策,为生产人员提供专业培训,还培养造就了一批新的人才队伍,通过以柳昭云为首的工艺专业首批所属单位技能专家搭建的学习平台,低效井管理队伍扩大到5名高级技师和14名技师。他们取长补短、相互学习、摸索总结,破解了低效井管理的陈年“痼疾”,涠洲12-1油田再现青春。



图为华北修井项目施工现场