

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一些端倪:

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,含油气面积 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益。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。

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 井精细雕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。

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

的根本。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%。

紧紧抓住“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,组织全体职工从生产组织、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。按照自己能干不外包的原则,大幅压减井下作业、设备维护、油田专业服务 etc 外包施工项目,堵住了效益流失的“漏点”,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、三倒运费、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。

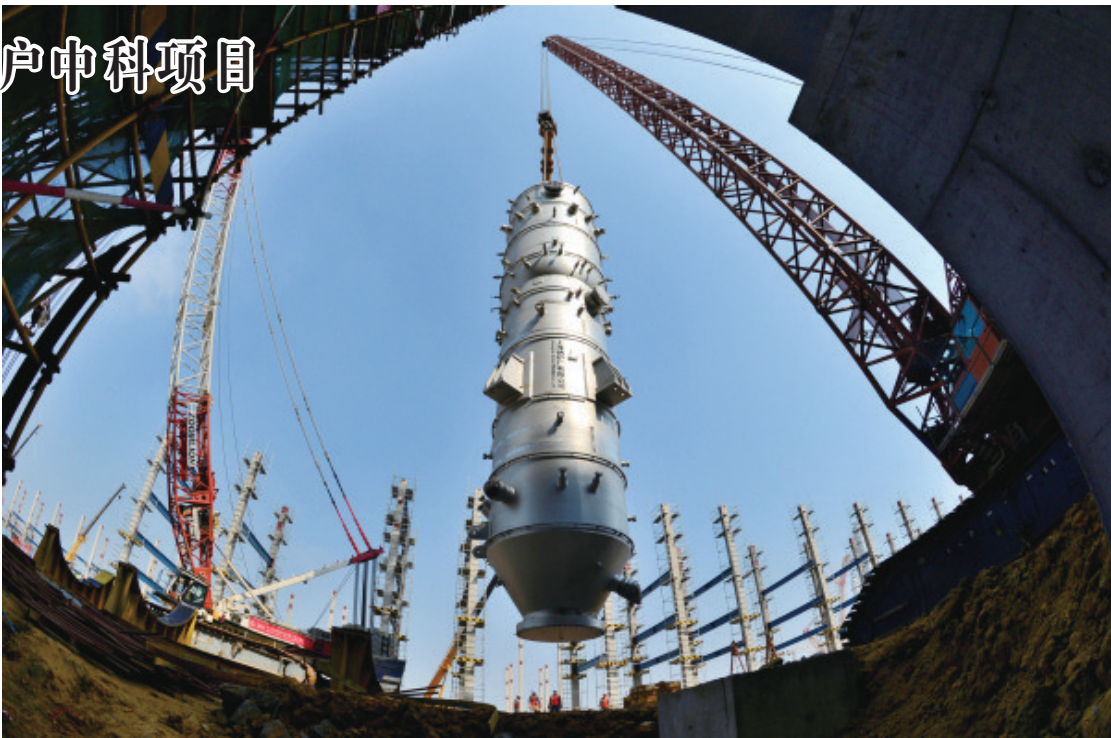
2000 吨级东方炉落户中科项目

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 Nm³/h 的 POX 装置气化框架 34.5 层基础。宁波工程公司研发的两台 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 2 口直井。截至当日,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,地层倾向在 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,持续提升井身质量水平。

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,对地层倾向 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 随钻钻具降斜或复合钻进。

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,若由此造成质量管理和专业的服务,得到了华北油田各级领导的充分认可和广泛支持,并在华北油田公司层面将“大庆井下”作为引入外部市场队伍的首要选择。二连分公司为了

开门红:大庆井下外部市场传捷报

□ 邹莉娜

2019 年,大庆油田井下作业分公司外部市场踏上了打造世界水平井下、开创高质量发展的新征程。一季度,国际国内项目捷报频传,迎来了外部市场生产经营的开门红。

捷报一:2 月 16 日,从大庆油田井下作业分公司华北修井项目传来好消息,项目部成功中标华北油田《2019 年二连油田井下作业服务》合同,内容为华油二连分公司油水井井下作业(大、小修)服务。这个分公司计划投入大修机组 4 套,小修机组 4 套。现在他们从单一的常规普修业务,发展到常规普修、开窗侧钻、各项油田维护作业等全面技术服务。

年初以来,华北修井项目部以大修业务为切入点,加强与华北油田各职能部门及下属各采油厂的沟通,主动推广分公司各项业务的技术、装备及队伍能力。他们积极的态度和专业的服务,得到了华北油田各级领导的充分认可和广泛支持,并在华北油田公司层面将“大庆井下”作为引入外部市场队伍的首要选择。二连分公司为了保证井下作业分公司能够长期稳定的提供服务,大规模减少当地其他队伍的数量,以保证该项目工作量的连续性,并希望与这个分公司建立 3-5 年的长期稳定合作,这意味着井下作业分公司已成为华北油田二连地区最大的工程技术服务承包商。

捷报二:年初以来,面对高温、尘暴等极度恶劣条件,大庆油田井下作业分公司伊拉克项目部以安全管理为重,不断加大监督检查力度,强化应急演练实践演练,为项目运营创造了安全稳定的环境。DQWO-075 平台实现安全生产 5 周年, No-LTI(未发生安全损工事件)达到 1954 天;DQWO-074 平台实现安全生产 6 周年, No-LTI(未发生安全损工事件)达到 2205 天,在继续保持连续安全生产时间第一名的同时,再次创造鲁迈拉区块钻修队伍的最高记录。

大庆油田井下作业分公司伊拉克项目部以提高效率为重点,科学强化生产组织,围绕甲方验收标准,提前组织,缩短单井施工周期,增加井间搬家频次,研究制定提速方案,指定每位领导负责一个平台,每个部门负责多个提速项目,每个平台负责落实每道工序,营造出全员参与、全面提速的良好氛围。目前,顺利完成执行新合同设备的运输安装调试工作,一次性通过甲方的各项验收并顺利开工,施工队伍也由原来的 4 支扩展为 6 支队伍,提高了在鲁迈拉修井市场

的份额。截至 3 月初,共成功完成 11 口修井任务。

捷报三:近期,从蒙古国塔木察格压裂项目部传来捷报,经过与甲方激烈的谈判,大庆油田井下作业分公司与中国石油大庆塔木察格有限公司针对塔木察格地区油田压裂作业施工达成协议并已完成合同洽谈,在保持常规压裂稳定推进的基础上,大型压裂合作首次实现突破,合同标的额 2418 万美元。目前施工合同正在签署过程中。

自 2005 年以来,这个分公司蒙古塔木察格压裂项目干部员工不畏艰难,严格按照操作标准施工,认真细致地做好每一个环节,严抓质量安全,在商务、技术、通关、HSE 管理等方面都已取得大量的成功经验,得到了甲方和蒙古政府的肯定,在异国他乡展现出这支大庆油田专业海外作业铁军能征善战的风采。今年,项目部将准确把握蒙古开关时间,组织人员抢前抓早,提前着手立项审批、人员申报等工作,为超额完成年度指标奠定坚实的基础。

捷报四:过近一年的精心准备,一个振奋人心的消息传来:2 月,大庆油田井下作业分公司苏丹项目部历时半个月安全顺利地完成 2 口稠油冷采试验井施工,通过固井泵车共泵注稠油分散减阻剂 9 吨,清水 1100m³,项目利润高达 20% 以上。截止目前,这两口井均取得良好的增产效果,得到甲方的高度认可,甲方表示将继续扩大合作范围——在该公司全面推广稠油井治理工作。该项目的成功运行,为井下作业分公司外部市场进入高端市场探索了适合自身发展的新思路,下一步,这个分公司将继续跟踪市场及客户的需求,为客户设计双方共赢的新业务模式。

捷报五:为了满足集团公司页岩气上产的需求,2019 年春节期间,大庆油田井下作业分公司川渝页岩气项目部全体员工,主动放弃与家人团聚的机会,驻守一线,顺利完成了连续油管设备及配套物资进场准备工作及宁 209H10A 平台 4 口井的通洗井和声幅测井作业。川渝地区施工为山区作业,安全环保压力大,行车风险系数高,加之地处偏远地区,物资补给时间长,资源依托空间小,环境水土较难适应。项目部施工前反复勘察进场路线,对沿途所经危险点源进行记录,制定详细的进场路线图和转场时间节点,避开当地车辆和居民出行高峰期,两引导车全程保障,交互换位,实时对讲沟通,力保施工顺利运行。目前,已成功完成自主施工的宁 209H10A 平台 5、6 井压裂施工 15 段。



图为华北修井项目施工现场

老井焕青春 “泵”发新活力

——涿洲 12-1 油田治理低效井增效侧记

□ 张雨田 程占斗

经过 5 年的努力,涿洲 12-1 油田低效井综合治理初见成效:截至目前,通过电潜泵自主解卡救活低效井 47 井次,电泵故障率从原来的 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。

涿洲 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,而这也成了油田稳产加速跑的障碍。

自 2013 年以来,涿洲 12-1 油田全面归纳低效井治理难题,瞄准问题根源,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,产油井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——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排挤系统,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,电泵卡泵造成停井的现象时有发生。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和,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 井次。

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,涿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,涿洲 12-1 油田充分发挥技能专家和技师骨干的能力,成立各专业技术师工作小组,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家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,破解了低效井再管理的陈年“痼疾”,涿洲 12-1 油田再现青春。