

今年以来,西北油田技术人员深挖地质原因,细究动态特征,牢牢坚守“注水增油”阵地,迎难而上,积极创新,稳中求进,助推老区储量潜力快速“变现”,持续提高油藏开发管理水平

# 精细开发为老区注入新活力

□ 石立斌 陈明仁

随着中石化塔河油田开发的逐步深入,由于裂缝闭合、底水屏蔽等因素造成储量动用难、采油速度降低的问题日益凸显。面对老区未动用储量品味低,依靠新井上产难度大的开发新形势,西北油田采油三厂对油藏实施精细开发,将井控储量精确为井控未动用剩余油、弱勢通道剩余油、洞顶剩余油及井间剩余油四大类,针对性制定相应挖潜对策,为采油厂126万吨目标任务和增储上产工作夯实坚实基础。

**井控未动用剩余油,高压扩容注水新增动用**

为加快储量动用提高采收,该厂技术人员开展对低产低效油井进行大排查,并逐井针对性分析,在发现TK829井在投产后期能量快速下降,供液不足,决定对该井实施常规注水替油生产。“这种低产井,大多采用酸化压裂后进行转抽,但费用较高,效果常常也并不是很理想,今年我们转变了治理思路……”开发研究所副所长刘刚波信心满满。

在进一步对三定资料进行详细分

析后,技术人员发现该井井周有多套储集体,为典型的定容特征,储量复算后仍有1.7万吨可采储量未动用,决定通过高压扩容注水,动用该井尚未动用的剩余油。

通过系统论证后,技术人员坚定信心实施高压扩容注水,设计注水方案,现场跟踪进度,根据注水指示曲线形态变化在注水量随时优化,在注水2.2万方后显示沟通新储集体,最终周期注水3.9万方,对新动用储集体注入1.7万方水补充能量。开井后自喷生产,截至目前仍处在受效期,日产油20吨,阶段增油4707吨。

**弱勢通道剩余油,仿底水注水恢复动用**

在对老区块进行油藏分析过程中,如何有效动用弱勢通道剩余油是个“技术活”,该厂创新仿底水注水的工作方法,针对性补充地层能量,较好盘活了老区块的油气资源。

“由于弱勢通道的存在,注入水无法达到我们目标缝洞,而仿底水注水能够突破这一限制,有效恢复弱勢通道内

剩余油的动用,实现‘水变油’。”注水项目组负责人唐博超形象地介绍道。

TK1058井位于托甫台区TP12C×深大断裂上,附近为T739高产单元,区域油气富集。该井通过注水替油18轮次后,开始实施注气治理,但效果较差。技术人员在对其静态资料分析中发现,该井同时串联着两套互相连通的储集体,但远端储集体因能量下降无法供给,决定通过实施大规模注水来补充远井能量,恢复动用。技术人员及时调整注水方案,将注水量由原来的3000方提高至10000方,开井后日产油由3.7吨上升至25吨,仅自喷阶段增油达1586吨。通过动静结合的方法,针对性实施仿底水注水,治理注水效果变差或失效井,恢复弱勢通道剩余油动用,已治理5口,增油6200吨。

**井间、洞顶剩余油,多向协同合理开发**

针对井间剩余油,尤其是连通关系复杂的大单元,技术人员采用流势流线调整技术,气水协同等方式进行综合治理,多向协同,促进了储量高效动用。S86井组在治理前,多条流线变差,整

个井组仅S86井稳定生产,井网利用率较低。

“国家“十三五”重大专项课题研究氮气泡沫驱在我们厂试验的成功,为三次采油提供了更好的技术方法,要充分利用新技术助力增储上产。”采油厂总地质师刘培亮在开发分析会上提出要求。

技术人员通过对单元北部的TK836CH井进行注水增压,对南部的TK722CH2井实施氮气泡沫驱,引导气顶向南边的TK743井逐渐移动,有效扩大注水波及范围,实施后TK743井含水由81%最低下降到不含水,阶段增油983吨。通过流势流线调整技术,先后对S76、S86进行治理,效果显著,井间剩余油的高效动用实现了老区产量的逆势上扬,区块产量由每天480吨上升到520吨。

2018年,油藏开发人员秉承“四个坚决不”的低成本效益开发理念,通过综合施策,精细开发,大幅提升了老区剩余储量的有效动用能力,取得年自然递减率15.1%,注水、注气井年增油45万吨的良好成绩。



图为技术人员在永3侧平1井录取资料

**科普时报讯 (李琰 明江)**截至2月26日,中国石化重点评价井:永3侧平1井,在胜利油田新春公司采用一系列完侧钻、注采新技术,已持续稳定生产一个月,日产30多吨油流,从而打破了永进油田的10年沉寂。

永进油田位于新疆准噶尔盆地中部,是储量规模上亿吨的整装油田。自2003年11月部署永1井开始钻探,先后完成了7口预探井和1口水水平井,其中有4口井完井试油获得工业油流。

6000米左右的油藏埋深和复杂的地下状况,让永进油田在开发过程中面临诸多困难。钻井过程复杂,井壁坍塌等事故频发;投产过程中存在出砂、胶质沥青析出,导致油管堵塞等问题……这一道道“绊脚石”和“拦路虎”,致使先期完钻的8口井均因井况等问题而工程报废,无法实现效益开发。其中最好的一口油井——永1平1井在生产原油4000多吨后,于2009年因套损工程报废。至此,永进油田陷入沉寂。

接手该油田后,新春公司专门成立钻井、完井技术项目组,先后到西北油田、江汉油田和西南油田调研,借鉴国内外先进的钻完井技术,针对永进油田前期勘探开发过程中出现的技术瓶颈,深化地质认识,分析地层出砂及胶质沥青析出的原因,逐个进行攻关,找到了相应的技术对策。

2018年3月,永3侧平1井正式开钻。对钻进过程中地层坍塌的问题,创新了合成基泥浆,较好地解决了井壁失稳的问题;采用1.5毫米特制油嘴、二级减压的方式控压生产,有效地预防了油藏高压、地层出砂及胶质沥青析出堵塞有关的问题,实现了永3侧平1井的顺利投产,平稳生产。

新技术打破亿吨级油田十年沉寂

## 中原钻井二公司国内进尺突破10 万米

**科普时报讯 (全道丰)**今年以来,中原石油工程公司钻井二公司上下紧紧围绕打造“铁的党建、铁的管理、铁的基础、铁的业绩”和全面可持续发展工作主线,把挑战当机遇,把压力当动力,各项工作有序高效运行。1-2月份国内生产经营持续向好,钻机保持满负荷运转,累计开钻29口,交井23口,钻井进尺突破10万米,同比增加3.63万米,2月份单月实现零故障,收入翻倍增长,效益大幅提升。

该公司深入贯彻中原石油工程公司“三会”精神,将形势任务宣讲和深入基

层督导等工作有机结合,将经营任务指标分解到各项目、各井队、单井,层层传递到基层每名员工,压实了岗位创效责任。春节后,该公司组织机关、直属后勤单位260余人召开形势任务宣讲大会,讲透形势、讲清政策、讲明任务,会后,由班子成员分别带领宣讲组到各项目、各基层队宣讲,宣讲多达40余场次,有效地激发了全员争先创优的热情。

该公司牢固树立“一切围绕转盘转”的理念,做到“五个超前”保障生产运行,不断强化市场调研分析,紧密跟踪市场动态,根据各区域市场甲方工作

量部署和综合效益情况,持续优化市场布局,在优质服务中原本部基础上,不断巩固西南、西北和冀东等主力市场,加大钻机有效动用、合月效益指标等考核,确保了工作量连续和效益最大化,钻机动用率同比提高37.3%,收入实现翻倍增长。

该公司紧紧围绕安全高效发展,大力实施领导干部HSE行动计划,开展基层队蹲点帮扶、安全观察与风险承包检查、参加基层安全活动等具体HSE行动258次,进一步提升了各级干部的安全引领力。同时,加强现场安全管理

和关键作业环节的安全监管,深入开展风险识别、气动绞车等隐患治理、整顿制休培训、全员安全诊断评比、基层队HSE自评估等工作,截至目前,在工程公司优秀HSE诊断建议中连续2次获得第一名。

据了解,该公司围绕“严控故障复杂,提升钻井速度”,加大了技术管理力度,修订完善了技术管理办法和钻井技术人员绩效考核办法,狠抓现场技术人员作用发挥,强化现场操作人员责任心和实操培训,在2月份,整体实现了技术复杂零故障。



### 青海油田尖北新区累计产气1.2亿立方米

**科普时报讯 (吉海坚)**3月7日,青海油田尖北新区经过近两年试采评价,已累计生产天然气1.2亿立方米,标志着柴达木盆地在新区新领域天然气风险勘探获得重大突破。

近几年,青海油田始终咬定天然气勘探发现不松手,立足柴达木盆地阿尔金山前寻找有品位、可开采的天然气接替资源。尖北新区作为青海油田天然气评价上产的主战场,肩负着“快速评价、增储上产”的艰巨任务。该基岩气藏埋藏深、断层落实程度低、裂缝与溶蚀孔发育、储层非均质性强、气水关系复杂。对此,科研人员充分借鉴东坪气田开发经验,确定基岩底水气藏的开发模式,形成了以“直井+水平井”的立体开发井网,实现了厚层块状基岩气藏快速评价和有效动用,落实勘探面积18.87平方千米,实现了增储上产的目标。

2018年青海油田在尖北新建天然气产能2.27亿立方米,产能到位率122.5%,整体建产效果凸显,平均单井产量达到配产目标。

### 渤海石油研究院新药剂助“长停井”复产

**科普时报讯 (时超 符扬洋)**2月25日,渤海石油研究院采油工艺研究所自主设计的新型解堵工艺在金县1-1油田B6井圆满完成现场施工作业,该井自2013年停井以来首次恢复生产,目前已经稳定生产2个月,实现累计增油900余立方米。

金县1-1油田地层原油胶质沥青质含量较高,近井地带胶质沥青质堵塞物加重,油井产量急剧下降,其中以B6井问题最为突出,该井于2012年7月投产以来产液量不断下降,先后尝试钢丝作业通井、加热车解堵等方法都无法有效清除堵塞物,最终该井成为一口疑难问题井。通过对停产原因对症下药,技术人员创新研发出一套新型解堵工艺技术。新型解堵体系的注入,降低了常规酸化施工风险及对平台处理流程的影响,成为渤海油田技术创新驱动提质增效的又一次成功实践。

### “互联网+地震”又添新产品

**科普时报讯 (韩志雄 马涛)**3月1日笔者获悉,可控震源信号设计和观测系统参数论证两个APP产品近日通过技术成果验收,标志着东方物探“互联网+地震”技术深度融合取得了积极进展。

此产品由东方物探采集技术中心与信息技术中心合作开发,主要针对第一现场能在手机或平板电脑上直接操作的采集方法分析系统,与主流专业软件KLSeisII相比,此项APP系统具有灵活便捷、直观快速等特点,能较好地适应第一现场快速分析的需求。

据悉,自2016年采集技术中心开始进行有关APP工作的研发,先期产出的Star-GAT观测系统设计APP,曾获得2017年度东方物探科技创新奖励。该产品推广到野外一线,获得广大用户的好评与认可。

### 大庆油田采油一厂仪表大队:一个“节点”也不放过

**科普时报讯 (徐雨薇)**近日,大庆油田采油一厂中六注水站测控系统一次性投产成功。负责系统开发的仪表大队始终把“安全”二字放在“首位”,在测控系统调试中一个“节点”也不放过,发现问题及时解决,消除安全隐患,保障了顺利投产。

为确保所开发测控系统在联合站能一次性投产成功,保障生产安全平稳运行,投产前,技术人员将所开发系统在联合站对模拟量、数字量等逐项、逐个节点进行排查、调试,直至测控系统在联合站中应用没有任何问题再投产。

在中六注水站的调试过程中,技术人员发现,该站冷却水泵干管压力不正常时,备用泵不能联锁启动,也就是无法实现自动启动备用泵,从而对注水电机产生影响。经分析,问题原因在于该控制点不能满足设计中的联锁要求,容易发生安全隐患。发现问题后,技术人员一方面积极与施工单位和工艺相关人员结合,在保证现场电缆不用重铺、减少经济损失的前提下,在冷却水泵干管上重新接引压管,调整压变位置,最后实现联锁功能,系统恢复正常;一方面将该控制点标记为易发生安全隐患的重要点项,研究攻关规避系统设计中此类盲点的有效方案。在技术人员的共同努力下,中六注水站测控系统一次性投产成功,并运行平稳。



### 塔里木分公司测井作业高位运行保生产

年初以来,中国石油塔里木分公司测井项目部已迎来了生产高峰,吹响了2019年一线生产高位运行的号角,近半个月的时间,优质高效完成了30多个井次。

测井项目部作业队以大局出发,怀揣测井一家人的梦想,认真贯彻落实公司、油田公司和分公司要求,精心准备,将每支仪器进行抽芯检查、精细保养,保证测井利器下井能战,战之能胜。近半个月以来作业队足迹遍布南疆各地州,从库车四陷到塔西南阿克区块,从英买力到跃满,从大北到轮南,从富源到塔中,从牙哈到博孜,测井神兵在地宫中为找油龙寻气虎谱写着条条精准识别曲线。EILog,ECLIPS-5700和LOGIQ三大测井系列在油田各区块齐头并进。“宝剑锋从磨砺出,梅花香自苦寒来”,测井公司自主研发的EILog经过长期实验,已顺利完成七井次测井。其中勘探事业部古木9井,EILog不负众望,完成第一口探井测井作业。项目部在保障塔里木油田勘探开发测井任务的同时,抽调精兵强配备强C4024队远赴苏里格,紧锣密鼓地投入到生产准备中。

陈继胜 摄

## 现场传来的“异响”声

□ 张英娇

“咕咕,咕噜,咕噜咕噜……”  
“老付,这是什么声音啊?你去检查一下流程。”

“小宋,是不是咱的测试车有毛病了,你快去查查!”

安排任务是采油一厂五矿试井队高压测试十四班的班长刘云波,此时忽然听到异响声,头戴安全帽正在收拾测试仪器的他,满脸的疑惑!

“班长,流程没事,一切正常!”

“咱车我全都查了一遍了,也没啥事呀,班长!”

三个人凑在一起,正纳闷的时候,忽然“咕咕,咕噜,咕咕,咕噜噜……”

异响声再次响起,而且就在身边!

大家赶紧摘下安全帽,侧耳仔细查找声音的来源,听着听着这耳朵就都凑在了哥三儿的肚皮中间,几秒后,一阵大笑逗遍整个井场,异响的罪魁祸首首先找到了,原来是大家的肚子在抗议了……!

3月2日上午10时许,高147-35注水井作业后需测试开井,早已等候在现场的高压十四班立即开始测试作业。这口井四个层段,对于有着丰富投捞经验的高压十四班来说,就是小菜一碟。

随着时间的推移,偏Ⅲ、偏Ⅳ顺利

投捞完毕,还剩两个层了,负责井口的班员付军、宋继学都惬意哼起了小曲儿。就在对偏Ⅱ进行投捞的时候,忽然偏Ⅰ以上仪器遇阻,试了多次无果后,班长刘云波果断决定下通井器。

一次、两次、三次……不行!

加装加重杆……也没反应!

上振荡器,再来!随着加装工具的不断增加,下井设备越来越沉重,重量都达到了四五十斤,同样井口倒闸门的次数成倍增加到七八十次,虽然刘班长多次从操作台下来帮忙,但是三人依然汗流浹背。

初春的乍暖还凉,风不大,但刺入

出汗的身体里那叫一个“酸爽”,更别提还要爬到近3米高的测试攀爬梯上取下仪器了。配合默契的三人,一直咬牙坚持着,大有不“制服”这口井不收兵的气势。

下午13点10分许,终于刘班长的“通过去了,通过去了”的大喊声,让大家疲惫不堪的身瞬间充满了使不完的劲儿。之后的投捞工作顺利,惬意哼唱的小曲儿声再次传来。

就在仪器顺利起出,大家欢呼胜利收捞工具的时候,现场忽然就传出了“异响”,“咕咕,咕噜,咕咕,咕噜噜……”

## 中油一建定制“最强大脑”助力高质量发展

□ 王继光

“在恒力石化一体化吊装标段中,吊一台几百吨的塔器,我在线登陆公司研发的‘吊装用工装快速设计有限元分析平台’,输入数据后能够自动生成吊装方案计算书的WORD文档,再稍做修改就可以直接提交给业主,这个时间仅需半天,而在没有这个平台之前,我要伏案工作一天半时间。”3月1日,中国石油天然气第一建设有限公司吊装技术员邱继强说。

这是一建公司运用计算机信息化技术提升工程建设能力的一个缩影。近年来,这个单位在规范运行集团公司统建的ERP、集中报销、HSE等十余

套系统的基础上,结合工程建设的管理实际,与国内知名高校、软件公司合作,量身定制了数智管理信息系统,推进了项目管控、物资采办、协同办公等信息化管理水平的提升。

从集成专家智慧出发,打造“最强大脑”。一建公司开发的“焊接工艺评定数据库系统”,集成了焊接专家等人探索出的上千份焊接工艺评定,基层技术员只要在远程客户端输入需焊接的接头数据,系统就能够在数据库中找到适宜的工艺评定报告,自动生成焊接工艺卡。系统集成焊接性能分析、焊材计算等辅助功能,为现场焊接

管理提供了强有力的支持。

从解决实际问题出发,拓展计算机功能应用。去年下半年至今,一建公司瞄准现场工艺管道技术员短缺现象,立项研发“工艺管道焊接管理系统”。此系统能够一键生成管道焊接交工资料,实现各类报表实时统计和多维度分析,可减轻技术人员的焊接管理工作量,且避免出错,让技术员从繁重的文案工作中摆脱出来,有更多精力关注现场实体质量。

从打破信息孤岛出发,实现各专业协同工作。一建公司建立的“项目管理信息系统”,与工程计划管理软件

P6的数据互联互通,以计划为龙头,以成本为核心,串联了合同管理、质量管理、技术管理、承包商管理等业务,满足单项目管理、多项目管理、项目组合管理及集约化经营的要求,能够预警项目风险、自动生成承包商考核结果。

在强力推广计算机管理系统应用的同时,一建公司持续加强网络基础设施建设,按照国家标准建设中心机房,具备千兆互联网链路,拥有企业级路由器和防火墙,安装集团公司桌面安全系统,有效提升网络防病毒以及入侵防御的能力,保证了用户桌面系统及数据安全。