

实现从管理油藏向经营油藏转变

□ 陈 杰

埕岛油田是中石化胜利油田稳产上的主阵地。胜利油田海洋采油厂（简称海洋采油厂）从管理油藏向经营油藏转变，多措并举，有力降低埕岛油田的桶油完全成本。目前，该区块盈利能力领跑中石化上游板块。即使在2016年低油价“极寒期”，多数油田陷入亏损泥沼时，海洋厂也以实现盈利而一枝独秀。

减少低效无效液量降本千万元

埕岛油田每天注水量达4.7万立方米，年产液量则以160万立方米的速度增加。其中，哪些液量是有效的？哪些是低效无效的？

2018年，通过精准注水，海洋采油厂减少低效无效液量60万立方米。该厂首席开发专家王优杰算了一笔账，1立方米液量的综合成本是18元，减少60万立方米液量相当于降本1000多万元。

从单纯追求注水保能量、控递减，转为每立方米水都要注得有价值，折射出该厂从管理油藏向经营油藏的转变。

经营油藏，是用集成的思想和理念管理油藏，实现人、财、物、技术和信息等各种资源要素的优势互补和合理配置，进而实现资源合理利用和

效益最大化目标。

胜利油田油气开发管理中心生产管理室科长王庆贵说，过去，地质、工艺、生产等部门各自为战，各部门的重心主要集中在递减率、含水上升率、躺井率等指标上，缺少一体化统筹协调和经营意识。如今，实行区块目标化管理，各部门协同作战，群策群力，将经营理念贯穿生产运行全过程，一体化分析决策，科学匹配各生产要素，将油藏经营出最好的效益。

为追求效益最大化，海洋采油厂还建立油水井作业专家组决策机制，每口井的作业方案由地质、工艺、作业、采油、财务、安全等多部门联合会商，一体化决策，每项措施突出技术与投入的双向优化，方案都匹配成本、效益和风险评价，做到效益评价到位、设计优化到位、解剖分析到位。

让不同油藏喝上“对胃口”的放心水

注水开发是最成熟、最经济的开发方式。埕岛油田的水驱产油量占海洋采油厂总产量的91%。曾经，因重油轻水，为了一时多拿油，一些该转注水的井迟迟没有转，导致注水欠账较多。“十一五”末，该油田动态注采对应率仅为78.1%，层段合格率只

有50.2%。

过去通常实行笼统注水，一个注水层含两三个注水小层。储层孔隙大的，注水容易；孔隙小的，则注水效果差。长此以往，各层旱涝不均。

对此，海洋采油厂以精准注水为主线，从全井注采调整向分层层注采调整转变，实现各小层动态合理配注；平面上注重注采井网完善和调整，攻关分注工艺与调测一体化技术，确保注水有效益；层间上从提高注水层段合格率入手，对不同油藏应用有针对性的水处理工艺，提高注入水与储层的配伍性，让不同油藏喝上“对胃口”的放心水。

地下油藏看不见摸不着，如何才能实现精准配注？王优杰说，精准注水的关键是理清储层分布和连通状况。地下油藏错综复杂，过去科研人员对油藏的了解只是停留在定性认识上，注采调整往往靠经验。近年来，他们应用油藏数值模拟技术，可推演油藏的开发动态，模型量化、可视化，实现科学开发。

埕岛油田东斜坡东营组单元储量大，但采出程度只有7.4%，采油速度仅为0.3%，被贴上采出程度低、采油速度低的“双低”标签。2018年，以“分得细、注得进、调得准”为目标，海

洋采油厂对该单元进行精准增注工艺攻关，使东斜坡油藏能量得到补充。

功夫用在水上，效果出在油上。通过精准“滴灌”，埕岛油田东斜坡东营组单元日产油水平从90吨增至240吨，采出程度和采油速度双双提升。目前，该单元已增产10万吨。2018年，埕岛油田水驱动用储量增加173万吨，水驱单元自然递减率下降1.4个百分点。

一井多用实现边际油藏效益开发

试油日产51吨且不含水，新井埕北古刹503井成为胜利海上油田采用勘探开发一体化模式打出的“明星井”。截至目前，海洋采油厂已采用这一模式累计部署探井22口，实施10口，节约钻探成本近1亿元，新增控制储量823万吨，新建产能4.27万吨。

埕北古刹503井位于胜利海上埕岛油田桩海断裂带西部，是为进一步落实埕北古5断鼻圈闭太古界和第三系含油性部署的一口探井。该井利用原有的埕北古5开发平台开井槽实施，钻遇油层成功后直接转为开发井。

“一井多探既节约了成本，又缩



短了建产周期。”海洋采油厂勘探开发专家李照延说，“海上打一口开发井至少要花2000万元以上，采用勘探开发一体化模式打井能提高勘探开发整体效益、降低成本。”

在勘探开发一体化模式下，勘探和开发两路技术人员密切配合，对由多个小圈闭组成的边际油藏，在油藏认识相对清楚、风险可控的区域，利用开发平台剩余井槽打探井，一旦评价成功，无须弃井作业，也不需要再打一口开发井，可由探井一步迈入生产井行列，加快储量有效动用。

2004年，埕北255区块因被评价无效益而搁置。2014年11月，勘探、

开发技术人员协同作战，利用埕岛油田北部井网加密调整时机，首次采用勘探开发一体化模式在埕北6GA平台部署实施埕北6GA-10井。该井钻遇油层7.1米，拉开埕北255区块储量动用的序幕。此后，海洋采油厂紧锣密鼓地部署5口井开发方案，当年新建产能2.8万吨，新增探明储量130万吨，埕北255区块在沉睡10年后被成功“唤醒”。

“勘探开发一体化模式现已成为海上油田开发新常态。”李照延说，在实现效益开发的同时，落实一批规模较小的效益储量区块，使以前难以动用的边际油藏成为“香饽饽”。



顺北52A井采用防漏新技术见成效

科普时报讯（刘景涛 路以文）近日，位于顺北油气田5号断裂带中部的勘探井顺北52A，顺利钻至三开中完井深6610m。该井采用的强封堵抗盐随钻防漏技术成功实施，为攻克顺北油气田5号断裂带中南部志留系漏失难题，提供了最新解决方案。

顺北油气田5号断裂带，地层缝发育，堵漏难度极大。前期钻探井89%钻遇漏失。累计漏失钻井液近万方。目前国内外现有多种堵漏技术，均无法达到预期效果，共计损失钻井周期500余天。

一、创新采用“专打专封”井身结构。钻穿易漏地层后即下套管将其封隔，为下开次钻进创造稳固的井筒条件。二、基于志留系漏失压力与特征分析，设计思路由高密度承压转变为低密度防塌，钻井液密度由1.38g/cm³下调至1.32g/cm³。三、优选抗盐水泥浆体系，严格控制封堵抑制和抗盐水侵性能。三管齐下，强力保障该井安全钻达三开设计井深。

顺北52A井三开钻井周期22天，与前期相比节约堵漏周期近60天。该井的成功应用，为整个顺北油气田整体提质提速提效拓宽思路，起到了良好示范效果。

长城钻二钻获曙古169区块自喷高产井

科普时报讯（丁磊）10月8日，从辽河油田曙光采油厂传来好消息，长城钻探钻井二公司承钻的水平井曙古169-高H1井，投产多日后仍处于自喷状态，日产油最高达16.3吨。

这口井以沙四段高升致密油层为主，兼探古生界、元古界燕山油层。也是这个区块6口评价井中唯一一口水平井。设计井深4304米，为四开次水平井，五段制井型，实际造斜点1175米，一靶靶距20.5米，二靶靶距45.5米，两靶均中靶，完钻井深3808米，水平段长431米，采用油套完井方式完井。

因井下情况复杂，这个公司先后采用了不分散聚合物钻井液体系、聚磺有机硅钻井液体系、氯化钾聚合物钻井液体系，解决了反复划眼等复杂情况。

该井的高产油流验证了油藏预计情况，为高升油藏后期的高效开发增添了信心，为甲方持续稳产注入了新的活力，也为这个公司获取后续工作量奠定了基础。

中原固井采用自主技术优质施工大湾4井

科普时报讯（栗强 张双）近日，中原石油工程固井公司自主研发的高密度胶乳水泥浆体系，在大湾4井尾管固井中成功应用，受到甲方书信表扬。

大湾4井是普光分公司部署在大湾区块的一口天然气预探井，完井井深6241米，钻井液密度2.07g/cm³，是迄今为止普光天然气田钻井液密度最高的一口井，井底温度达到130℃。该井在龙潭组钻遇页岩非常规新类型储层，含气井段达44米，预计将成为普光气田一套新的含气层系，因此尾管固井质量至关重要。

为满足下步安全采气要求，解决钻井液高密度和井底高温带来的固井难题，该公司对地层裂缝和井筒结构认真分析，反复进行模拟实验，研制出一套高密度（2.2 g/cm³）胶乳水泥浆体系，保证了该井固井成功施工，固井质量优良率达80%，为下步在普光气田高密度固井施工奠定了基础。

测井华北分公司再创华北油田水平井传输纪录

科普时报讯（李岩君 武兆林）10月8日，测井华北分公司C4665作业队历时8天，钻具传输三趟，圆满完成了晋古14-40X完井测井任务，传输段长达3230米，打破冀中区块钻具传输测井纪录。

晋古14-40X井深4410米，水平位移长达3096米，为华北油田目前最长水平测量段重点井。针对该井测井，这个分公司超前谋划，及时掌握钻井动态和井况信息，并做好相应对策；与仪修工艺组人员相互配合，检查通断绝缘，选取可靠水平井工具，确保对枪一次成功；驾驶员和车辆管理人员对车辆的轮胎、轮毂、刹车等关键部位检查，确保行车安全。

施工过程中，作业队召开班前会，落实岗位责任，实施标准化施工，严格执行现场仪器刻度规范，确保取得优质合格资料。他们认真做好传输工具的拆装保养，确保对枪一次成功，作业队长严格进行巡回检查，确保重点部位、重要节点、带源仪器下井安全。施工期间，该作业队经历了“冰火两重天”，气温由最高32摄氏度骤降至10摄氏度，并且伴有大风降雨，作业人员发扬连续作战精神，在风雨中齐心协力，克服重重困难，保证人员和设备安全的前提下共对枪10次，对枪一次成功率100%，取得优质测井资料。优质的施工资料和顽强的作风得到了甲方一致称赞。



油井精心“喂药”防止“肠梗”降耗

10月1日上午，河南油田采油一厂双河采油管理区采油工高级技师韩永平（右）、加药工徐强（左）精心给K2401油井“喂”化学药剂。

国庆节这一天，该管理区有34口油井需要定量加入化学药剂，防止井筒结蜡、腐蚀和结垢造成停抽故障，降低生产运行负荷，确保油井正常生产。

庞先斌 摄

长庆采气四厂侧钻水平井让“枯枝发新芽”

□ 宁国英

“苏★井目前井斜已经84度了，经过对比预测，这口井目的层比咱们设计的提前了1.2米。”“嗯，及时跟研究院支撑组沟通，确保成功入靶。”9月25日凌晨，长庆采气四厂产建地质办公室依旧灯火通明，负责该侧钻水平井入靶跟踪导向的地质开发管理人员刘艺臻与地质开发组组长王超依然还在仔细对比图件，为正在实施的侧钻水平井制订导向意见。

截至9月25日，这个厂开钻10口，完钻7口，平均水平段长度619m，平均砂岩钻遇率96.6%，平均有效钻遇率57.2%，静态显示效果较好。目前已压裂4口，排液期间平均火焰长度5—6米。完试2口，平均无阻流量22.5万方/天，达到预期效果。

苏里格气田规模开发建设以来，

已历时14年之久，一大部分气井逐步进入“老龄化”，而且绝大多数是常规井。由于常规井与水平井相比，气层控制面积小，不但初期试气产量低，而且稳产难度大。老井稳不住，新区上产也会被“吃掉”。如何改变老井低产低效的现状，提高气井产量，成为气田稳产的一个重点。

负责苏中气田开发的采气四厂及时与气田开发处、工程技术部、勘探开发研究院一起，从地质条件分析和工程施工论证入手，认真分析气藏局部构造和砂体展布状态，并大面积对有效砂体进行解剖，寻找有利实施层位，确定水平段走向等，进而采取在老井井眼里选点开窗，侧钻水平段的办法，利用物理措施让水平段井眼长距离横穿气层，大

幅度增加气井的气藏控制面积，提高采收率，延长气井生命周期。

2012年以来，采气四厂以苏6区块高效开发试验为依托，以深度地质研究和工程论证为基础，在老井侧钻方面做出了积极尝试和大胆探索。先后实施老井侧钻水平井4口，平均水平段长616米，无阻流量27.5万方/天。投产初期平均日产气量4.2万方，目前平均日产气量1.03万方，累计增产气量7156万方，取得了理想效果。

“老井侧钻水平井，可以扩大气井的储层动用面积，重新构建气藏动用空间，从而使已经进入低产低效期的气井起死回生，再次焕发出活力。而且对比新井，不用再征用井场、道路的土地，不但节约了资金，也最大

意义上保护了环境。”采气四厂副厂长、产建项目经理张春雨告诉笔者。

2019年，采气四厂共部署老井侧钻水平井10口。为确保实施效果和施工工序衔接紧密，这个厂成立了以项目组为核心，包括施工单位、技术服务单位、技术支撑单位组成的水平井工作组，严格落实开发方案相关技术要求，对钻井、储层改造方案技术交底。并派驻专人驻井跟踪实施过程，对现场施工注意事项等重点工作、重点环节统筹协调，对裸眼封隔器工具进行检查和落实。钻进过程中，采用优化钻具结构和调整钻井液参数、严格控制施工过程等措施，克服了小井眼施工困难大、轨迹难控制、易发生钻具事故等困难，确保了侧钻方案的顺利实施。

中石油测井公司节日期间生产“不打烊”

科普时报讯（陈凡）在国庆节期间，中国石油测井公司加强值班值守，认真做好生产经营、安全生产、维护稳定和职工生活等各项工作。10月1日至7日，公司共动用队伍2232队次，完成作业1154井次，生产运行安全平稳。

该公司在安全管控方面，严格执行领导干部24小时值班制度，轮流带班、坐镇值守，在危险品库区、生产厂区、车场等重点要害部位均安排专人值班，及时掌握安全生产动态等重要信息。在生产组织方面，公司合理安排节假日期间的生产计划，生产管理部门现场协调，基层干部跟班指挥，安全管理人员现场监督，岗位员工规范操作，高质量服务、高效率保障，安全优质高效完成各项生产任务。

在长庆油田，国庆期间各区块持续普降大雨，测井一线员工征战雨季保上产。长庆分公司C4566队克服连日阴雨天气，10月1日至4日，转战延安革命老区吴起、志丹两县，优质高效完成新469-20、旗城011-356两口预探井大全套测井任务，10月5日采用泵出式工艺完成1600米超长水平段顺98H15-6水平井测井施工任务，有力支撑油田的生产建设。生产测井中

心21104队历时12天，完成H28-5井水平井压裂示踪剂产能跟踪与评价监测12段施工任务，21126队转战武都子、安52个作业区，在大雨导致道路受阻的情况下，人力搬运测井设备进入井场，圆满完成3口二流量测试下仪器作业任务。

在西南油气田，西南分公司C1369队使用过钻头存储式工艺，优质高效完成重点页岩油勘探井南充2H井测井任务。C3418和C3417两支射孔队在威远页岩气示范区顺利完成W202H16和W204H51平台29段桥塞射孔联作施工。

在新疆油田，新疆分公司测井第七项目部C4477队征战玛湖地区，连续完成MaHW2021井、MaHW2031井、玛湖036井及玛湖26井等4口井的射孔施工任务。测井第四项目部9支作业队坚守岗位，累计完成综合测井作业32井次。

在大庆油田，葡扶432-平11井、葡扶432-平12井平台井是大庆油田发现60周年献礼井，大庆分公司首次在大庆油田内部市场承担桥射联作施工作业，派出C4025队、C4036队两支射孔队配合压裂队拉链式作业，10月2日，经过11天连续奋战，顺利完成葡扶432-平11井24段91簇、

葡扶432-平12井26段103簇施工任务。

在辽河油田，10月1日至3日，辽河分公司C4161队坚守辽中地，“一对一”跟进茨62-116井施工作业，顺利完成该井资料采集和取心作业。10月5日，C4192队奋战10小时，顺利完成辽河油田重点井马古19井超高温弹油管传输射孔作业，一次射开厚度46.9m/1层。

在大港油田，国庆期间裸眼测井生产任务相对集中，天津分公司C1272队1天内连续作业4口井，C4302、C1260、C1262等队伍转战大港和南部油区，圆满完成枣60-21L、房29-2-1L、官47-5-4H、张海52-8L等井泵出和钻输任务。

在青海油田，测井新技术应用接连取得突破。10月2日凌晨1时，青海分公司C1737队圆满 completion 15-023-1上井核磁测井任务，创造了公司自主MRT6910型核磁测井技术在青海油田一次性测量时间最长、测量井段最长两项纪录。C1728队奋战24小时，于10月6日凌晨3时，应用高温小井眼仪器优质高效完成昆1-1井测井施工任务，标志着分公司在“三超井”测井施工难题领域取得关键突破。

在塔里木油田，塔里木分公司测井项目部全员坚守岗位，顺利完成克深24-1、博孜104-1、旗探1在内的6口重点井的施工作业。解释人员在博孜9井首次应用偶极阵列声波测井解释技术，助力塔里木油田发现又一个亿吨级大气田。

在吉林油田，10月3日，吉林分公司第二项目部C4107队克服井下高温、高压困难，高效完成吉林油田重点井坨深17井4258米管柱校深施工作业，刷新项目部高温、高压两项指标。

在制造方面，10月6日至7日，生产测井中心工艺工具研究所（机械厂）机械加工车间完成马笼头、声波、井径类、备件类共215件。在维保方面，随钻测井中心页岩气维保中心国庆期间启动第二批散件组装制造工作，完成12支仪器、3串工具组装测试；对9口井进行远程支持，顺利完钻3口，为川渝地区页岩气开发提供有力保障。

在国内其他油气田和海外合作区，奋战在研究、制造、服务、应用各岗位上的测井人，大力弘扬石油精神，用坚守诠释责任，用奉献彰显担当，在海外外唱响了我“为祖国献石油”的主旋律。