

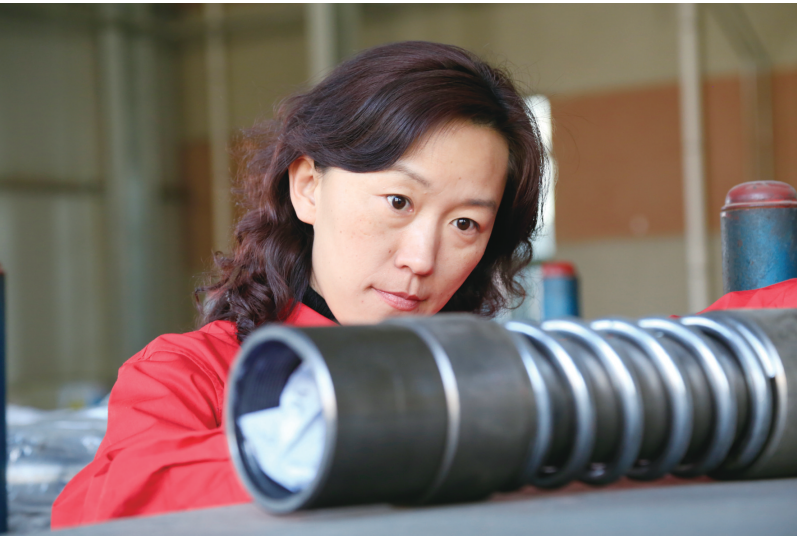
科技人才成就“胜利”

编者的话:中国石化胜利油田是在20世纪50年代华北地区地质普查和石油勘探的基础上发展起来的。1961年,打出了第一口工业油流井华8井,日产油8.1吨,标志着胜利油田的发现。

如今,半个多世纪过去了,胜利油田已累计生产原油超12亿吨,约占同期全国原油产量的五分之一,上缴利税过万亿元,为国家能源安全和社会经济发展作出了重要贡献。胜利油田发展史就是一部科技创新史。建成国内油田企业最大博士后科研工作站,拥有国家级实验室1个,省部级重点实验室9个、油田重点实验室16个,成立基层创新工作室130余个,每年投入科研经费6亿元左右,科技实力不断增强。近年来,胜利油田成立8个勘探攻关项目组 and 8个开发工程项目组,针对制约油田发展的关键领域、关键环节的关键技术进行集成创新、集中攻关,努力打造“杀手铜”技术。2018年油田申请专利629件,获得授权533件,18项科研成果获省部级以上奖励,为油田全面可持续高质量发展提供了有力支撑。

人才成就胜利。科技创新成了胜利油田新时期的特殊印记,涌现出了一批弘扬科学家精神、建功立业新时代的先进科技工作者。他们的创新,激发的是胜利油田的新活力;他们的坚持,带来的是胜利油田勘探开发的一次又一次突破;他们的付出,换来的是胜利人从创业走向创新、从胜利走向胜利的坚定和从容!

平凡中见伟大,质朴中显崇高。请跟随笔者,一起来认识、了解在平凡岗位中作出不平凡贡献的他们。



崔洁:巾帼志做“挑山工”

□ 宋政谦 丁亚洲

一名弱女子,始终把科技创新、工艺增油作为自己的志向,把生产一线作为攻坚主战场,把效益开发作为攻关主方向。她像“挑山工”那样攀登不止,潜心破解工艺技术难题,助力老油田效益开发。她就是中石化胜利油田胜利采油厂注水工程专家崔洁。

做基础研究,一定要脚踏实地,像“挑山工”那样,一步一个台阶,双脚始终在路上

胜坨油田是多层系、非均质水驱开发油藏,开发50多年来,“三高三老化”矛盾相互交织,有许多棘手难题亟待破解。她坚持问题导向,从调查分析入手,做实基础研究。

对胜坨油田来说,能不能实现稳产,关键靠注水。

进入特高含水开发后期,井筒和井况条件日益恶化。2010年,她刚担任工艺所长时,全厂的水井管柱三年有效率仅为69.2%,失效水井以每年100多口的速度增长,直接影响着采油厂的稳产增产。

如何扭转这种局面,不但采油厂领导对她充满期待,所里的每个员工也都希望她能找到好办法。

那时,她感到了沉甸甸的责任。崔洁把水井失效跟踪调查研究作为首要工作,对每口作业水井做到“三到现场四不放过”,即:调查跟踪到现场,鉴定工具到现场,解剖工具到现场;每口失效井不放过,每道关键工序不放过,每件井下工具不放过,每项影响因素不放过。整整用了10个月的时间,共跟踪鉴定水井230多口,拆解封隔器、配水器等工具536件。还将所有顶点设计出网格清单,共涉及10大类管具、近80个顶点,仅底球这一工具,描述分析内容就达15项。

针对这些问题,她带领大家从材质、结构、处理工艺等15个方面反复试验改进,逐步形成了适应不同井况条件的长寿命系列配套技术,有效解决了长期制约老油田注不进、分不开、卡不住的老大难问题。目前,注水管柱三年有效率已由69.2%提高到86%,年减少无效作业投入2400万,有效夯实了水驱单元的稳产基础。

这件事,使她深刻感受到,从事基层技术工作,必须要像“挑山工”那样脚踏实地,一步一个脚印。近年来,围绕抽油泵、电泵、套损井、固井质量等领域,她又先后组织开展了20余项专题调查研究,在延长电泵井免修期、提高有杆泵可靠性、源头优化预防套损等方面攻克了13项关键技术。其中,电泵井免修期由458天延长到1016天;实施套管壁加厚,年降低套损率6.2%,净效益717万元。

解技术难题,一定要迎难而上,像“挑山工”那样,责任铭记心中,担子始终在肩上

“十一五”以来,胜坨油田套损井曾一度爆发性增长,占到全厂油水井总数的35%。而且,有的井是严重套损,有的是多处套损,有的是出砂严重,更多的是多种情况并存,可以说是“一口井一个样”,治理难度非常大。

常规治理有效期短、可靠性低;上

大修治理周期长、费用高;打更新井更是投资大、得不偿失。由于问题一直没有有效解决,停产停注井多,储量失控日益加剧,严重制约了采油厂效益稳产,迫切需要从技术上突围。

面对难题,崔洁常常在想,作为一所之长,越是困难越要发挥主心骨、带头人的作用,迎着难题上、顶着压力干。她先后与厂里的有关专家进行了20多次研讨,集思广益,提出了在套损井治理上走低成本战略、打技术组合拳的思路,并创新应用管材、堵剂体系和施工工艺,优化井筒识别和井筒处理技术,形成了可钻和不可钻两种体系五种类型的工艺配套治理模式。

这套自主创新的技术具有可钻除、通径大、成本低、小修即可施工等优点,满足了复杂井况的开发需求,成为老油田低成本治理套损井的主导技术。截至目前,累计实施850井次,扶扶停井200多口,恢复地质储量1421万吨,贡献油水井开井率7个百分点。

她这样认为,完善技术无止境。于是,她始终没有停止对治理套损井技术的改进提升。

近两年又相继攻克了贴堵后不钻塞技术、浅层贴堵架桥技术和超深井贴堵技术,推广应用后节约费用100余万元,恢复储量控制70万吨。目前,治理套损井技术还走出了胜利油田,先后在大港、克拉玛依等油田成功运用。实践证明,难,不等于不能。只要像“挑山工”那样,肩负责任勇担当,创新作为不畏难,就没有翻不过的山,迈不过去的坎。

搞科研攻关,一定要敢于登攀,像“挑山工”那样,不断超越自我,目标始终在高峰

胜坨油田是胜利最早投入开发的,随着开发时间的延长,油井举升环境日趋变差,“十一五”末期,胜采厂的躺井率一度达到8.9%,年作业量超过了3000井次,整个生产系统超强度、超负荷运转。如果不把躺井控下来,“人困马乏”“高烧不退”的状态将难以缓解,控递减、降成本也将成为一句空话。

她坚信,心中有目标,脚下有力量。她坚持抓主要矛盾,瞄准杆管磨损,开展技术攻关。自主研发偏磨实验机,开展磨阻实验评价分析。经过近百次的摩擦对比,内衬油管相对涂料油管和常规油管防偏磨效果最好,磨阻量仅为常规油管的1%。ST1-0-89井原来用常规油管生产,免修期不到50天,年作业费用高达上百万元,应用内衬管后,免修期延长到1000天。自2010年以来,采油厂应用这项技术规模治理偏磨井,躺井率三年降低到3.8%,为高含水老油田偏磨治理趟出了新路子。

这位“挑山工”负重前行,重要的不是瞬间的爆发,而在于途中的坚持。面对油田较长时间持续稳产2340万吨、盈亏平衡点2020年降至50美元/桶的目标任务,崔洁表示,将一如既往,像挑山工那样永不停歇,勇攀高峰,为推进油田高质量发展贡献智慧与力量!

任新成:“三股劲”中求突破

□ 贾玉涛 姜化明

“我始终牢记为国找油的使命担当,聚焦西部勘探的新领域,梦想着能在准中再发现大油田。”这是中石化胜利油田勘探开发研究院准中地区构造储层与勘探目标研究专家任新成的铮铮誓言。

自2009年开始,任新成一直从事胜利西部探区准噶尔盆地的地质研究和勘探部署工作,为春风油田的发现作出了积极贡献。作为勘探战线上的一名科研人员,这是他终生的欣慰。

一股子“钻劲儿” 一个钉子钉到底

2002年7月大学毕业后,任新成从事勘探综合研究工作,虽然在学校学的是地质工程专业,但在工作后发现,理论知识和实践需求还有很大距离,亟需通过在干中学学中干弥补。

一方面他从最基础的地质制图、地震剖面解释做起,查阅大量文献资料,学习研究地震资料极性判别、地震地质层位综合标定等关键问题;另一方面注重追踪最新沿物探新技术、地质研究新理论和适用性技术新软件。

那段时间任新成真像入了魔,夜里经常梦到自己还在盯软件、跑流程。两个月后,不仅熟练掌握软件使用方法,而且发现了软件速度格式转换不全面的问题,并向软件公司反馈,与他们合作进行了改进。

在学习中,他坚持深学细研;在工作中,尤其是遇到疑难问题更不轻易放过。准中4区块埋藏深、测网较稀,地震波速度横向变化大,构造形态难以准确识别和描述。为解决这一疑难问题,任新成接到任务后,在层位综合标定的基础上,充分利用地



震剖面的压缩、放大、任意线组合、自动追踪和层拉平等解释技术,保证了地震反射波追踪的可靠性,把10毫秒以上可疑的地震高点都找了出来。在关键的地震速度研究中,首先将叠加速度换算成平均速度,建立了速度体,仔细分析沿层提取的平均速度变化规律并进行了误差校正,利用最新的变速成图法勾绘出了精细的构造图,清晰地刻画了低幅度构造形态,为部署置1井起到了重要作用,该井日产油60多吨,是胜利在新疆探区的第一口高产井。

为找准主力层系,他主动承担了科研课题《车排子地区油气成藏分析与勘探方向研究》,首先将焦点对准了稠油层的地层归属上。他对三维地震资料和钻井取心资料反复分析论证,从精细的合成记录标定、不整合面的地震反射特征、地层结构横向对比、砂体沉积旋回特征、测井响应差异及油藏空间分布特征等方面,寻找到了突破口,提出了6条将该套油层归属为沙湾组的有力证据,得到了相关专家的肯定。

2010年,经过1年多的努力,任新成和同事们有车排子地区发现了春风油田,这也是胜利接手西部探区后新发现第一个油田,当年上报探明石油地质储量1000多万吨,打开了

一股子“闯劲儿” 勇往直前攀高峰

2009年,中石化集团公司作出矿权调整,面对西部勘探拓展新区带、谋求新突破的迫切需要,任新成想应该到新领域闯一闯。

车排子凸起是最初优选的潜力

度、渗透率等近3万个数据点,利用物理模拟、数值模拟等技术方法计算不同周期下的最大加热半径,反复论证优选经济技术界限及井网优化的最佳方案,建立了不同井网、井距稠油加密技术界限标准,创新采用多薄层141米五点法直(斜)井开发、单层及韵律层水平井开发的组合布井方式,井网加密厚度从原来的10米降低到5米,储量得到更有效的控制。

近20年来,毛卫荣先后主持、组织编制35个老区产能建设调整方案,设计新井1173口,新建产能175万吨,新增可采储量2000多万吨,2005年孤岛稠油踏上百万吨产油规模,成为油田最大的稠油生产基地。

坚守创新无止境的观念,探索热化学蒸汽驱先导试验,形成孤岛稠油采收率突破50%新接替

虽然孤岛稠油从50万吨到100万吨的跨越,但平均采收率仅为21.2%,与中石化提出的稠油采收率突破50%的目标相比,不仅差距较大,而且受多轮次吞吐开发、有效接替技术缺失等因素制约,实现难度也较大,必须坚守创新无止境的观念,攻关新技术、探索新路径。

2008年,中石化选择在孤岛中二北馆5开展重大先导试验,采油厂也提出了打造先导试验精品,为老油田大幅提高采收率创造条件。那时,毛卫荣已担任地质所副所长,分管稠油开发,并负责先导项目的现场技术攻关。

试验前期,他查阅大量国内外资料发现,实施蒸汽驱的前提是油层压力要保持在5MPa以上,而孤岛稠油受埋藏深、边底水活跃的影响,油层压力高达8MPa,易造成蒸汽带小、热水带宽、驱油效果低、易汽窜等问题。

西部油气勘探新局面。

自此,任新成又提出70多口探井井位被采纳,为春风油田探明石油地质储量过亿吨,建成胜利西部百万吨大油田贡献了力量。因此获得刘兴材地质开拓奖特等奖。

一股子“韧劲儿” 咬定青山不放松

2014年任新成主动请缨到准中探区开展勘探研究工作,当时油田已在那里钻了7口井,但都没有发现。

为尽快打开局面,他首先系统梳理了已有的成果认识,针对腹部勘探目标以隐蔽型岩性油气藏为主的特点,深化沉积体系研究,细化储层描述,精细刻画断层,提出部署了重701井,获得日产40吨高产工业油流。但随之部署的3口评价井却均落空,没能形成有效的储量接替,准中地区勘探工作再次陷入困境。

面对挫折,任新成不想半途而废,认定咬牙冲过去或许就是一片新天地。

准中10000多平方千米的探区里,却只钻了60口探井。

虽然勘探程度极低,研究困难重重,但也预示着较大的勘探潜力。一系列研究表明,虽然准中陆陷带埋藏较深,构造简单,但烃源岩条件更为优越、砂体发育更为优越、甜点储层发育更为优越、垂向输导条件更为优越。

基于以上认识,他大胆进一步提出了“准中勘探不能再将焦点放在侏罗系单一层系上,必须向多层系立体发展”的勘探工作思路。

2018年以来,优选出9个有利勘探区带,提出井部署探井8口,井位数量创下了历年井位部署数量之最。2019年部署的永301井获日产油47方工业油流。回顾西部勘探的艰难历程,任新成更加体会到,搞勘探不可能一帆风顺,越是艰苦越显担当,越是艰难越能励志,越是艰辛越长才干,越是坚持越出成绩。



面对这一难题,他主动与勘探开发研究院对接,积极参与20多个数模研究和10多组物模试验,分析对比不同压力、干度条件下,驱油剂、泡沫剂组合提高采收率的效果,形成了低油藏压力蒸汽驱可以通过高干度蒸汽克采利用化学剂提高热水带驱油效率,应用泡沫剂调控制前缘扩大波及体积,创新形成热化学蒸汽驱大幅度提高采收率接替技术。

在现场试验过程中,毛卫荣从资料精确和动态调整两个环节入手,对试验区0.77平方千米范围内45口老井井口坐标及井身轨迹进行复测和校正,组织以“严格方案执行、严格资料录取、精细矿场节点”为主要内容的现场优化管理,采取“提、控、引、调”变流线改流场动态调控优化,保证了先导试验的成功实施。试验区采收率达到56.9%,实现了蒸汽驱采收率“突破50%”的目标;在孤岛油田推广应用22个井组,整体采收率达到31.6%。

坚持价值引领的理念,攻关提质增效配套技术,提升孤岛稠油百万吨效益稳产新高度

近年来,由于资源有效接替严重

不足,孤岛稠油新建产能由以前的每年10万吨降到2万吨左右。

为弥补产量缺口,毛卫荣带领团队转变观念,从存量里找增量,开发思路由依靠新建产能向老井提质增效转变,转周措施从追求单井高产向实现整体开发转变,从孤岛油藏的角速度部署技术方案,经稠油边部受水侵影响压力高,而内部多轮次吞吐后压降大、井间热干扰严重。解决这一问题,关键要做到对外治水侵、对内补能量,平衡好压力场控递减。

针对稠油蒸汽驱能耗大,直接制约了稠油开发效益,毛卫荣从加强热能管理、提高热利用率的角度,深入分析稠油维持蒸汽腔所需的蒸汽注入量,结合不同注汽方式的投入产出,实施分类治理措施。对低含水高效井组,保持较低地层压力形成蒸汽腔变流线提效益,对高含水高段塞井组,实施间歇汽驱利用蒸汽余热提油气比,形成了以采为先、以产定注、以液驱汽的新理念、新思路。

汽驱油气比由0.21上升到0.36。2016年以来,孤岛稠油自然递减由21.5%下降至16.5%,整体油气比由0.68提高到0.76,年产量一直稳产在百万吨以上,孤岛油田连续6次被评为中石化高效开发油田。