科技挥毫抒壮志

——大庆油田勘探开发研究院科技研发支撑企业高质量发展纪实

□ 赵振月 修洪文 姜学实 赵宇豪

大庆油田犹如一幅巨大的卷轴,六十年来无数的石油人在这卷轴上抒写着青春,挥洒着汗水,而大庆油田也在一代代石油人的奉献中不断焕发光彩。

笔墨深处,才见功力,在中石油大庆油田勘探开发研究院,科技便是他们最好的毫锥——成竹在胸,笔下犹如万马奔腾。

科技产生的是一种全新的思维方式,是对固有模式的挑战;科技提升的是技术实力,是对目前困境的一种冲击;科技带来的是持久的效益,是对油田上产稳产的有力支撑。

在大庆油田勘探开发研究院,科技是梦想绽放的"沃土",是苍劲刚健的"笔触",在大庆油田这幅绚烂"画卷"里留下了属于自己的痕迹。

科技,创新的是思维

科技来自创新的思维方式,毋庸置疑,创新是人类进步的最大动力。

在这里,他们不止步于前人探索,在新的领域中推陈出新。

在这里,他们不沉迷已有成功,在挑战自我中寻求突破。

这里就是大庆油田勘探开发研究院!

解放千米地下的油气,首先要解放科研人员的思想。

如何准确把握科技工作者的思想"脉搏"?把大家融入到"三超"(超越权威、超越前人、超越自我)精神方面来,大庆油田勘探开发研究院自有"妙方"。

"'三超'精神发源于大庆油田勘探开发研究院采收率研究室,是科技人员在长期自主创新实践中诠释出的科研工作理念,贯穿于油田勘探开发全过程……"

这是2020年10月13日的下午,洪亮的讲解声回荡在勘探开发研究院"三超"文化展厅里,天然气分公司工程技术大队50多名身着红色工服的技术干部、员工围绕在讲解员周围认真聆听着,放轻了自己的脚步和呼吸,生怕影响到旁边的人。

听完讲解,又参观完整个展厅,工程技术大队电气仪表室主任向红一指着墙上"三超"精神的展板说:"我们在参观前,对采收率研究室经验材料进行了深入学习和讨论,今天所有的技术干部又来到这里实地观摩学习,现场聆听讲解,这些都让我们深受鼓舞和启发。作为一名科技老兵,我要以'三超'精神为动力,学习三采人创新探索、吃苦耐劳、无私奉献的精神,在今后的工作中敢于挑战、刻苦钻研、脚踏实地,不断发挥技术优势,创造更好的业绩,为分公司高质量发展贡献一份力量。"

天然气分公司参观学习后的第二天,大庆职业学院技培中心组织采油五厂党支部书记培训班第一期所有学员来到勘探开发研究院,认真地观看了"三超"文化展厅里的每块展板和每件展示品。试验大队综合队党支部书记常宝宁说道:"他们以大无畏的英雄气概挑战权威,用严谨的科学态度超越前人,靠一代又一代的奋斗超越自我。作为一线的聚驱采油工作者,我要立足学习弘扬'三超'精神,严格执行聚采方案,配制好每一方母液,与采油队通力合作信息共享,以自身的行动创新创效,为大庆油田再作新贡献!"

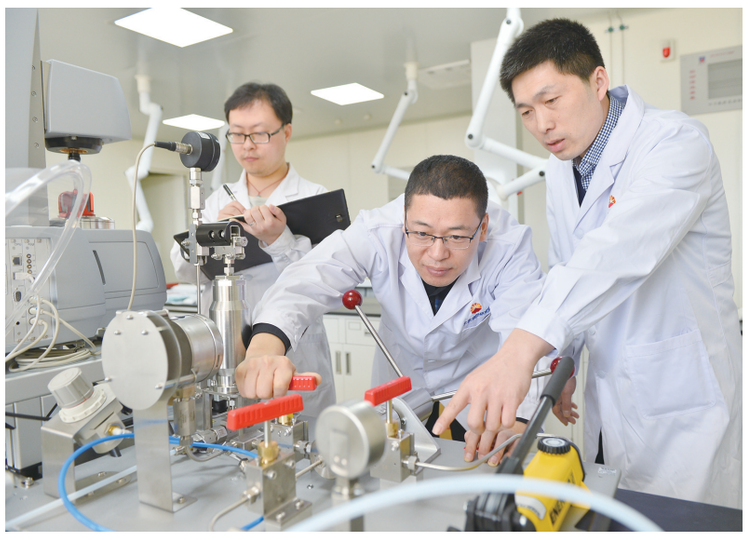
2020年10月15日上午,采油工程研究院组织基层党组织书记和部分党员代表共26人参观勘探开发研究院"三超"展厅,深入学习"三超"精神的含义、起源和以王凤兰、伍晓林、杨振宇等为代表的科研人员的感人事迹,很多员工表示深深感受到了科研人员的探索精神和在科研探索道路上所作出的牺牲和贡献。

举升工艺研究室党支部书记高兴海在结束参观后说:"'三超'精神确实值得我们科研单位学习,正是因为'三超'精神的鼓舞激励,他们才会不断突破提高油田采收率核心关键技术、世界级难题,才会有一批批代表中国和世界先进水平的科研成果诞生。在今后的工作中,我们将对标学习,认真查找差距,取长补短,秉承'超越'理念,坚持抓科研从思想入手,抓思想从科研出发,不断探索党建与科研深度融合的制度以及工作载体,激发全体党员创新热情,提高举升工艺技术自主创新水平,为建设百年油田提供强大科技支撑。"

引导广大科研人员思想进步,离不开"三超"精神武装头脑。

大庆油田勘探开发研究院党支部定期邀请院里老领导做"三超"精神专题报告;深入开展"弘扬'三超'、增辉三采"主题实践活动;通过开展典型事迹专题学习讨论会,督促员工把学习力转化为行动力,使广大科研人员学有榜样,赶有标尺,行有方向。

采收率研究一室主任韩培慧说:"我们经常组织员工对照'三超'精神谈感悟、定目标。用《弘扬'三超'精神故事集》里优秀员工的事迹,激励大家找到自己的人生定位。"



图为采收率二室科研人员开展三元复合驱技术攻关。

图为黑龙江省致密油研究重点实验室揭牌仪式。

在大庆油田勘探开发研究院没有"论资排辈"的说法,重大科研项目不仅面向全体员工公开招标,甚至更加鼓励青年技术骨干担当重任。

根据青年员工的专业特长和岗位分工,大庆油田勘探开发研究院推行室内导师制,由职业导师进行顶层设计,再将部分研究内容分解成大小合理、难度适中、相对独立的模拟课题,由青年科研人员独立承担这些模拟课题。

"放手"培养增强青年员工的工作信心。

为鼓励员工展现"头脑风暴",采收率研究一室举办了年度青年科技成果技术交流会,职业导师对选手"全程跟踪",室技术委员会对他们"深刻剖析",让选手们真正得到"手把手"的指导。

采收率研究二室则通过逐步完善技术导师制、岗位培训制、工作压担制、请进讲学制等七项措施,建立起员工队伍技术培训法,使员工精通现有技术、掌握前沿技术、了解相关技术、创新发展技术,员工队伍素质明显提升。

针对重大技术发展,大庆油田勘探开发研究院始终坚持"三个超前"原则,并形成了聚合物驱油、强碱三元复合驱油技术进入工业化应用;弱碱、无碱表面活性剂完成研制;泡沫复合驱油、微生物采油已开展储备技术研究的一整套自主研发技术体系,帮助油田走出了一条老油田高含水后期有效开发的新路子。

科技,提升的是技术

没有科技的进步就没有技术的提升,没有技术的提升科技创新也无处谈起,两者相辅相成,缺一不可。

在大庆油田勘探开发研究院,勘探开发技术的日新月异正是科技创新带来的缕缕清风!

大庆油田勘探开发研究院成立于1964年,主要承担着大庆油田油气勘探、油气田开发、三次采油、分析测试、科技信息等方面的科研设计生产任务,可谓大庆油田的"眼睛"和"智囊"。

作为大庆油田勘探开发核心技术的代表和战略决策的参谋部,这个院围绕着油田勘探和开发两大主线,配套形成了油气勘探、油气地球物理、油气田开发、信息工程4大学科,油气勘探地质、勘探地球物理、油气藏地质、信息管理等14个技术领域和诸多项专项技术的学科技术体系。在油气勘探上,发展形成陆相生油理论,打破了"中国贫油论",带来储量第一次增长高峰;创新建立向斜找油理论,勘探重点向岩性油藏转移实现了第二次储量增长高峰;完善断陷盆地油藏勘探理论,扭转了海拉尔盆地20多年的徘徊局面,迎来了第三次储量增长高峰期;发展深层复杂气藏勘探技术系列,发现了东部陆上最大的庆深气田。

"十三五"期间,大庆油田科技创新的力量喷涌迸发,一个高速运转的科技引擎带动着油气生产加速奔跑。

在这条探索与突破的跑道旁,一个个里程碑般的数字展现了大庆油田科技创新的底气与实力,为"十三五"交上一份精彩的答卷!

该院科技贡献率49%,从"一油独大"到"油气并举"。这五年,油气勘探开发技术实现"百尺竿头、更进一步"

从松辽到塔东再到川渝,从中浅层到深层,从陆相到海相,从常规油气到致密油气,这五年,大庆油田的勘探开发之路犹如一张历经千辛万苦得到的"藏宝图",图纸上是富油凹陷、致密油、天然气、"四新"领域勘探,而宝藏则是深眠于地下的油与气。

"找"到油,"拿"出油,一直是大庆油田勘探开发的"瓶颈"。2015年,国际油价在低谷徘徊,原油产量中效益的"含金量"格外受关注。如何从"一油独大"到"油气并举",又成为摆在勘探开发面前的首要难题。

大庆油田瞄准重点目标领域,优化调整方案部署,大打油气勘探进攻战,在"十三五"期间取得了一系列新发现和重要突破:创新形成了致密油气精细勘探及有效开发配套技术和碳酸盐岩天然气勘探技术;在富油凹陷精细勘探的基础上,持续深化致密油气、碳酸盐岩勘探增储技术的创新与应用,进一步增强了资源保障能力;新技术贡献率达49.2%,夯实了大庆油田高质量发展资源基础。

大庆十三五期间,新技术累计增油2800多万吨。同时,创新发展了天然气有效开发技术,"十三五"以来,天然气产量持续增长,已开发区动用程度提高11.6%,新建产能17.5亿立方米,2019年天然气产量上升到45亿立方米以上。

在这一显赫业绩的背后,是这样一群人,支撑着大庆油田实现年产原油5000万吨以上27年高产稳产;支撑着大庆油田实现年产原油4000万吨以上连续12年持续稳产;支撑着大庆油田油气产量仍然保持在4000万吨以上;他们还承载着大庆油田重大技术研发和推广应用工作,为油田不同时期的发展提供了重要的技术支撑。

他们的工作性质鲜为人知,却又意义重大。他们,就是勘探开发研究院的科研工作者。

"我们的工作就像医生,为地下的油藏把脉,依不同的'症状'开出不同的'药方',提高油田开发水平就是我最大的责任,也是我今生最大的追求。"勘探开发研究院采收率研究室人员李建路说道。

李建路,38年来只为做好物模实验一件事。1982年,物模实验被很多人认为只是简单重复的操作,甚至有人嘲笑他们是"外包工",但李建路却觉得这里面大有门道,是提高采收率技术从室内研究走向现场应用的最后关口,必须守住。

因此,即便物模实验工作枯燥、重复,李建路也从未有一句怨言,因为热爱、因为责任,也因为这已然成为了他的全部。

365天,360天在实验室,就是李建路的工作写照。

(下转第6版)

测井青海公司开展安全生产月活动

中石油测井公司青海分公司通过"五位一体"的管理理念和工作思路,亮明青海测井人的安全态度。

6月11日至13日,测井公司青海分公司组织驾驶员开展了安全生产月主题活动,介绍了花土沟油区典型道路风险等级和风险控制措施,并组织驾驶员进行了交通安全宣誓。

6月16日16时48分在青海海西州茫崖市发生5.8级地震,青海分公司立即启动应急响应,没有人员伤亡和财产损失。

6月17日上午10时,青海分公司组织开展地震应急演练,花土沟办公楼里所有人仅用了一分多钟便到达紧急集合点。

这些活动措施的开展,从一个侧面说明了青海分公司正在将安全生产月活动落到实处,做到与管理重点结合起来,与实际工作结合起来,与一线生产结合起来。

为了促进安全生产活动走深走实,青海分公司深入开展"专项整治集中攻坚战"专题宣传活动、"深入推进安全风险防控和隐患排查治理工作""深入开展事故案例警示教育和应急演练活动""深入开展安全宣传咨询和教育答题活动"等规定活动,还专题刊发了"安全月纵横谈"主题文章《坚持五位一体,推进安全环保工程建设》。

在安全管理问题上,青海分公司持续抓实"三个管住",即:管住人的不安全行为、管住物的不安全状态、管住管理缺陷。该公司通过"教育引安"对策,实现"人不想违,我要安全";通过"管理强安"对策,实现"人不能违,风险受控";通过"监督促安"对策,实现"人不敢违,患无处藏";通过"科技兴安"对策,实现"转危为安,防错纠错";通过"文化固安"对策,实现"人皆反违,润物无声"。 (王威)

大庆井下连续油管压裂缩短施工周期60%

从6月10日开始,大庆井下作业分公司作业二大队连续油管3队,采用连续油管作业设备,用时10天完成源65-斜133等3口平台井施工,比常规作业施工周期缩短60%。

大庆井下连续油管直井缝网压裂在大庆外围成熟应用,连续油管直井精控实现老区新井规模应用,并创造直井细分30段、老井细分13层、单井切割118段等国内纪录。

今年,大庆井下作业瞄准攻关方向,加快创新突破,大力发展特种工艺技术,规模推广连续油管老区直井精控、外围直井缝网工艺,攻关连续油管老井压裂技术,探索连续油管侧钻、完井、喷射钻磨一体化等前沿技术,发展连续油管切割、控压冲砂、膨胀管加固等修井技术,力争实现连续油管压裂修井全覆盖。

此次施工的三口井所在的大庆源20平台井作业区地处大庆外围低洼地带,夏季施工现场地面泥泞,常规作业难度大。该公司大型压裂项目部接到生产任务后,根据现场条件布局,仅用3天时间铺设完毕可供施工需求的场地,为后续作业施工创造条件。

面对现场施工条件及压裂车组运行计划,为避免压裂车组单井施工后设备转场耗时,项目部组织相关单位合理优化施工工序,将三口井前期通井准备完成后再进行压裂,单井压完车组现场待命,连续油管转下口井,大大节约了压裂车组转场时间,提高了施工时效。该平台三口井采用连续油管直井缝网压裂工艺施工,共加砂738立方米,2.2万立方米。 (邹莉娜)

擦亮"监督眼" 让风险环节无处遁形

"看,我们已经将安全阀引压管重新更换成2.5米的管线。"在中国石化胜利油田孤东采油厂油气集输管理中心一号联合站分水器生产现场,海发环保公司施工现场安全负责人指着高高耸立的红色引压管,对前来查看隐患问题整改情况的芦冰说,"我们可以申请复工了吗?"

"目测高度还可以,我上去量一量。"油气集输管理中心安全督察员芦冰仰头看了看,拿出钢卷尺登上了三相分离器的操作平台。

芦冰介绍,一号联合站在外部施工现场监督中,发现海发环保公司使用的安全阀引压管高度距操作平台高度不足,存在岗位人员在操作过程中容易发生气体中毒的风险,随即当场叫停施工作业,要求施工方进行整改,消除隐患。

"引压管的高度不符合《石油天然气工程防火规范》管理规定,间歇排放的可燃气体排气筒顶或放空管口,应高出10米范围内的平台或建筑物顶2米以上。"一号联合站安全监督员说。

基层班站安全监督员全面了解安全风险的重要性。对安全监督员在现场直接叫停施工方作业,芦冰表示赞许,"我们结合季节特点及现场施工存在的风险隐患等内容,常态化开展针对性培训。目前管理中心取得安全资格证书、直接作业环节监护证的已达200余人。"

为加强承包商安全管理,今年该油气集输管理中心建立完善了业务部门、安全部门和属地管理三级安全监管体系,优化调整了业务管理人员和安全管理人员的职能转变,明确各自的职责目标,加大重点领域风险分级管控和隐患排查治理力度。

在直接作业环节施工现场,管理中心严格落实视频监控、"双监护"制度,推行全员监督管理机制,实施拍照留痕等有效方式,确保承包商安全施工、绿色施工。

"为发挥正向激励和典型带动作用,管理中心对安全监督管理实行量化积分考核,每月评选推荐优秀诊断建议,每季度评选优秀安全监督员。"芦冰说,今年上半年,已奖励了多项评选出的优秀诊断建议。

(李民 尹永华)

当代油气行业十大技术突破"(一)

为了让油气行业同科技更好地融合与发展,《石油商报》经过广泛调研评选出了"当代油气行业十大技术突破"榜单。这一榜单展现了当下最前沿的油气技术创新成就,同时反映了当代油气行业的发展重心与方向。

1.深层、深海油气勘探技术突破

近年来,深层、深海盐下油气藏勘探技术取得了长足进步,成本大幅降低,国际石油公司捷报频传,2018年前15大油气发现中14项都来自海上。在国内,塔里木盆地中秋1井,准噶尔盆地沙探1井、高探1井及四川盆地永探1井等重大油气发现井井深均超过5000米。深层、深海高技术、高成本禁区已经被打破,深海项目的高收益率让利润率在低油价环境下的收益能力凸显。

2.非常规油气藏甜点识别技术突破

在当前经济技术条件下如何有效开发非常规油气资源,国外油公司在地质、物探、测井等各大领域都研发了针对性的新技术、新方法,特别是预测"甜点"的技术,比如页岩"甜点"地质综合识别技术、页岩资源综合评价方法、人工神经网络法、GeoSphere油藏随钻测绘服务系统、核磁共振因子分析技术等。在非常规油气勘探领域积极探索新的研究方法,实现多学科、多角度一体化勘探开发,充分利用大数据分析,采用信息化、智能化手段是应对油价波动、优化决策、指导生产、实现产量突破的必然选择。

3.实时监测定向钻井技术突破

如今的定向钻井技术发展的核心目标是以低成本钻出高质量井眼。其中重要的一个方向即利用实时监测和数据分析来提高机械钻速,从而缩短钻井时间。

国际大型油服公司均在实时监测定向钻井方面下足了功夫。钻井平台及软件的集成化处理使得钻井工作流发生新变化,通过近钻头传感器直接向地面反馈钻进数据,系统分析数据所传达的信息,做出最合理的钻进方案,即在很高的机械钻速下,自动调整确保井轨迹准确。

旋转导向系统会实时监测钻柱振动,识别潜在风险和解决方法,选择最佳机械钻速,该工具自动导向,不需要钻工干预,因为工具一直能够保持预定的倾角和方位角钻进,并及时发现参数偏移,以便人工介入及时处理异常情况。另外,通过全天候远程监测中心,具有丰富经验的钻工可以同时远程监控多口井钻井作业,有助于承包商扩大作业规模。

4.井下原位改质稠油稀化技术突破

中国陆上稠油资源较为丰富,预测资源量约198亿吨,主要分布在辽河、新疆、胜利、塔河、吐哈等油区,同时渤海湾近海也存在大量的稠油资源。稠油开发有露天开采和原位改质两种开发方式,我国主要依靠井下原位改质技术,使稠油粘度降低、流动性增强,从而提高采收率。

2010年以来,我国稠油原位改质技术由蒸汽吞吐向蒸汽驱、SAGD、火驱的技术跨越,近年来又发展了多介质蒸汽驱技术,多介质蒸汽驱是指由气体、化学剂及蒸汽形成的高效驱油体系。

SAGD是以高干度蒸汽作为热源,依靠沥青及凝析液的重力作用开采超稠油。火驱通过注气井向地层连续注入空气并点燃油层,实现层内原油裂解,燃烧流动较慢的重质组分并降低原油黏度,将改质的地层原油从注气井推向生产井。

但目前原位改质技术高能耗、高成本等影响稠油油田效益开发的问题依然存在。进一步提高热效率和转变开发方式是技术关键。随着技术的成熟,预期最终采收率可达70%以上。