

## 牢记嘱托 感恩奋进 创新发展 打造一流

江汉油田针对老区产量持续下降、常规治理达不到“疗效”的实际情况,积极探索攻关二次采油和三次采油的结合技术,全面提升老区效益开发水平

# 千方百计提高原油采收率

本报记者 石建芬  
通讯员 吴华 张潇宇

6月20日,江汉油田原油提高采收率团队再传捷报,八面河油田南区面1区聚合物驱重大先导试验效果显著。油田管理部门、科研单位、生产单位同向发力,通过提高注聚质量、实施水井分注和优化油井参数三项措施,使得井组日产量创新高,由试验前的6吨升至目前的22吨。

这是江汉油田通过技术优化成功提高老区原油采收率的一个缩影。

经过多年勘探开发,江汉油田老区目前处于特高含水开发阶段,开发调整难度大,稳产形势严峻,根本出路在于千方百计提高原油采收率。针对这个问题,江汉油田组建原油提高采收率团队,聚焦“3+2”(三次采油和二次采油)开发模式,通过复合调整开发方式、驱替介质、地质工艺等,实现协同驱油,全面提升老区效益开发水平。

### 在八面河油田实施化学复合驱

八面河油田南区具有高钙镁、高含水、非均质性强的特点,储量规模大,呈现高含水低采出程度的开发特征,增产潜力大。

原油提高采收率团队以重大科

研项目为抓手,应用液固非均相复合驱技术,优选抗钙镁聚合物与黏弹性颗粒,研发出超短疏水碳链延展型表面活性剂,实现扫油、洗油、调剖协同;构建适合高钙镁油藏的非常规复合驱油体系,确定了注采参数;针对性攻关特高含水期剩余油分布零散的问题,最大限度提高了采收率。

有了南区面1区的现场实践经验,团队高质量推进八面河油田南区面4区非均相复合驱矿场试验。经过一年多的研究、多轮次的方案审查,目前他们已完成试验区油藏方案论证,预计可提高采收率15.6%。

与此同时,团队针对八面河油田东区和西区的特稠油油藏,采用“流度调控、降黏补能,提高产能及采收率”的思路,开展化学降黏剂驱,优选面138区沙四段进行降黏复合驱先导试验。他们成功研制具有活性的自扩散式高分子降黏剂,在50摄氏度下,浓度3.5%降黏剂的动态降黏率可达97%。

### 在坪北油田实施周期注水

“周期注水是坪北油田稳油控水的法宝。我们在SP199区持续推进周期注水工作,取得了良好成效。”谈起周期注水,江汉油田开发管理部油藏控制室主任朱守力喜上眉梢。

针对SP199区综合含水率上升快、控水稳油难度大的问题,原油提高采收率团队通过调研相邻长庆油田控水稳油降递减的经验及亮点,提出周期注水的技术思路。他们通过间歇性改变注水速度和强度,在油层中形成不稳定的脉冲式压力场,从而促进不同渗透率层间或孔隙裂缝间的流体相互置换,达到稳油控水提高采收率的目的。

他们结合压力场、流线场、饱和度场,明确了SP199区的周期强化注水、周期温和注水、周期弱化注水区域,对不同区块制定注15天停15天、注15天停30天等差异化周期注水方案。2020年以来,他们在SP199区42个井组共实施4轮周期注水,年均

增油360吨,注水有效性不断提高。

### 在江汉油田实施压驱注水

截至目前,江汉油田广4-14井组自2021年11月采用压驱注水后,累计增油870吨,有效期超两年。

“压驱注水也叫压驱注水能量补充技术。该技术运用超高压注水迫使低渗储层大量吸水,在极短时间内升压增能,然后焖井使压力传导、平衡,驱动原油向采油井运移,最后油井开井生产,释放压力、提高液量,达到增加产量的目的。”朱守力介绍。

原油提高采收率团队加快压驱注水的探索和研究,对油藏进行全面

系统分析,把研究对象细化到每个小层、每口油井,通过密闭取芯、室内试验等手段,总结不同类型剩余油富集规律。经过反复论证,他们先后在江汉油田的广4-14井组和总3斜-5-5井组开展试验,均取得良好效果。

尝到甜头后,他们加大研究和攻关力度,在该油田的明9-9-斜7井组首次采用油藏数值模拟与油藏工程相结合的方式优化压驱注水关键参数。该井组实际注水量首次达到4万立方米,井组内油井日产量均有一定提升,实现效果与研究的双丰收。

截至目前,团队已在江汉油田实施完工压驱井组4个,累计增油1428吨。

### 相关链接

## 什么是一次采油、二次采油、三次采油

一次采油,是仅依靠天然能量开采原油的方法。天然能量包括天然水驱、弹性能量驱、溶解气驱、气驱及重力驱等。人类对油藏的作用只限于钻出油井,为油流提供通道。

二次采油,是指在依靠天然能量开采已经接近枯竭的油田所采取的强化开发措施,目的是提高产

量和原油采收率。方法主要是注水(边外注水、轴线注水、切割注水、面积注水等)和注气(顶部注气、面积注气等)。随着科学技术的发展,很多油田从开始开发或者在开发早期,就采用了注水、注气等二次采油法。

三次采油,是通过注入化学物

质、气体、微生物或其他方法,改善油、气、水及岩石相互间的性能,从而开采出更多的原油。这种方法是在一次采油和二次采油之后应用的。其技术包括但不限于表面活性剂驱、聚合物驱、碱驱、化学复合驱、泡沫驱、混相驱(如二氧化碳混相驱)、微生物驱等。

## 员工实时申报 联盟线上领题

张夏莲

“每天早上上班,我做的第一件事是看这个电子屏上是否有员工新申报的难题。如果有,就根据难题的类型组织团队进行技术攻关。员工也能在系统里实时查看我们的攻关进度。”胜利油田采油技能大师上官德安说。

这套一线生产难题征集跟踪系统由胜利油田临盘区域创新工作联盟于2022年自主研发。通过该系统,员工可实时申报一线生产难题,联盟在线上领题并进行攻关,出了成果便拿到生产现场进行试验。截至目前,该联盟共线上领题91个,有效助力油田稳产增产,受到广大员工欢迎。

自2021年成立以来,临盘区域创新工作联盟充分吸收各单位技术力量,积极开展技术交流、技能培训、难题攻关、联合研发、成果展示等活动,截至目前共发布创新成果33项,获得11项国家知识产权局专利授权,累计解决一线生产难题百余,创效上千万元。该联盟是胜利油田五大区域创新联盟之一,目前由上官德安领衔,共有9名主任技师、30多名责任技师。

该联盟还组建120现场服务小分队。生产现场有难题,小分队20分钟内到达现场,对于生产小问题、小故障,承诺60分钟内解决,现场解决不了的,带回进行技术攻关。今年以来,小分队到现场16次,解决了设备、线路等方面的问题18个,有效保障生产平稳运行。

该联盟“一掌省下9万元”的故事一直在临盘采油厂流传。2022年9月,该厂采油管理一区注采102站一个单井拉油罐底部出现了约10厘米的破口,影响两口油井生

产,找厂家维修的话需9万多元。站长李军抱着试试看的心态联系了上官德安。只见上官德安带着刚研发的橡胶胶来到现场,调好后一掌按在了罐体破口处,修好的罐体滴水不漏。

这项技术经过上官德安的改进,形成了强磁补漏辅助套装,获得山东省设备管理创新成果二等奖、国家实用新型专利和国家发明专利授权。

为深入解决一线生产难题,临盘区域创新工作联盟还与多所高校和科研机构建立了合作关系。“校企合作进行创新更高效实用,高校出技术和设计,我们在一线进行试验,把结果反馈给高校,再进行改进。”上官德安介绍,他们积极与青岛大学合作,针对抽油机不平衡能耗与放开展攻关,将由于地下液量与抽油机平衡块之间能量不平衡产生的无用功转储后释放;与华北科技学院联合攻关,研发扫频式阻垢阻蜡仪,获胜利油田“揭榜挂帅”最佳创意奖。除此之外,他们还与中国科学院南京分院等科研机构建立了合作关系。

该联盟不仅深耕技术攻关,还承担着培训工作。上官德安在担任临盘采油厂青工拉力赛教练时,发现青年员工王伟踏实肯学,于是劝说他参加胜利油田的职业技能竞赛。在上官德安的悉心培养帮助下,王伟不负众望,获得了胜利油田采油职业技能竞赛金奖,从责任技师晋升为主任技师,成长为技术骨干。

自成立以来,该联盟共培训出34名高技能员工,成绩最好的获得了全国职业技能竞赛铜奖。他们分布在各个管理区,发挥着技术创新带头作用,成为解决一线生产难题的主力军。



回用污水助力清洁生产

湖南石化在己内酰胺新区污水处理装置应用“超滤+反渗透”双膜处理技术,将新区污水深度处理后,送至工业循环水系统,作为循环水补水,有力促进绿色清洁生产。今年以来,该装置累计回用污水150万吨,减少COD(化学需氧量)排放30吨。图为该公司技术人员在检查污水处理装置运行情况。 本报记者 彭展 摄



## 共享东营分公司推进“揭榜挂帅”工作

本报讯 日前,共享东营分公司召开会议推进2024年“揭榜挂帅”工作,15个创新项目被“揭榜”。

“我们的‘揭榜挂帅’工作与时俱进,今年以‘AI+RPA’为主题。”该公司“揭榜挂帅”工作负责人刘鹏介绍,各团队在出具技术设计方案时,需充分结合AI技术。以呼叫中心系

统AI智能客服为例,该项目将AI大模型嵌入话务系统,在呼叫中心客服人员接听用户来电时,AI大模型实时识别用户问题,并依托知识库、历史案例及业务处理流程,提出合理解决方案,为客服人员提供技术支持,达到进一步提升服务质量的目的。

刘鹏表示,按照新制定的“揭榜”

说明书,各团队需由技术人员和业务人员组成。开发过程中,业务人员根据工作实际给团队提供各类“疑难杂症”,技术人员点对点解决,面对面突破,做到边实践、边开发,确保各项目成果能够第一时间落地应用、取得实效,为下一步创新工作积累经验。(辛文俊 张翼麟)

## 人员精准定位 再添安全保障

李建强

6月18日8时许,齐鲁石化胜利炼油厂催化裂化车间三班员工霍志浩换完工装,确认人员定位卡电量饱和后,将其放入上衣右口袋中,走入检修现场,开始一天的工作。

10厘米长、6厘米宽的白色人员定位卡,如同“四合一”报警仪一样,成为霍志浩工作必备的随身物件。截至目前,齐鲁石化已经发放人员定位卡10200张,配置智能充电柜40台、桌面充电柜110台,基本满足了当前员工、承包商人员及访客的需求。

从2023年开始,齐鲁石化逐步在各厂推广人员定位系统。今年5月底,该系统正式投入运行。该系统通过“北斗卫星导航系统+人员定位卡或

防爆手机”的方式实现人员定位,具备人员定位、历史轨迹查询、人员异常报警、超员报警、静止报警、人员聚集监测等功能。

“经验表明,在事故中第一时间获取人员位置对于救援非常重要。因此,公司从青岛安全工程研究院引进了人员定位系统。”齐鲁石化安全环保部仇登攀介绍。

登录该系统可以看到,蓝色安全帽代表员工,红色安全帽代表承包商人员,白色安全帽则是访客,区域内各类人员的数量实时显示。选定画面中一名持卡人,鼠标按下轨迹按钮,其行为轨迹便一目了然。

“你在装置内移动超过1米,定位系统就会显现。”青岛安全工程研究院人员定位系统项目负责人王云龙介

绍,“若一名人员10分钟未发生位移,便会报警。高风险区域超过限定人数,同样会报警。”

齐鲁石化各车间设有登录人员定位系统的计算机终端,并安排人员值守。人员定位卡背面是SOS一键报警红色按钮,当持卡人遇到紧急情况,连续按下三次便可实施呼救,值守人员会及时联系人员到现场确认报警人状态。“这是现场人员人身安全的又一道安全防线。”霍志浩认为。

齐鲁石化积极推进该系统的应用,四名督察员分区域每天督察,抽查员工与承包商人员是否佩戴人员定位卡、是否使用,以及各车间是否登录系统。“现在进入现场我们都会戴上人员定位卡,已经成为习惯。”承包商人员梁亮说。



今年以来,华北油气分公司大力推广PCS(气田生产信息化平台)系统。该系统涵盖气田生产全部业务模块,功能全、易操作,有效提升气田智能化管理水平。图为该公司巡检人员调试PCS系统防爆手机移动端。

刘鑫 摄

## 对症下药 开出效益良方

楼小梅

化学复合驱、周期注水、压驱注水……近年来,在江汉油田科研人员的不懈努力下,一系列提高采收率技术的实践应用取得良好效果,老区效益开发水平不断提高。实践证明,只要突出创新驱动,突出因“藏”施策,对症下药出良方,便能让老区焕发青春,实现高质量发展。

对症下药的前提是找准问题。老油田经过多年开发,综合含水率高,剩余资源品质差、产量递减快等问题愈发突出,效益开发难度越来越大。问题就是方向,就是靶子,要破解这些“卡脖子”难题,就要根据不同类型油藏的地质特点,全面梳理制约效益开发的堵点、痛点和难点,找到突破口,有的放矢,精准出击,推动效益开发提质增效。

对症下药还必须正视问题。不被难点遮住眼,盯住痛点下苦功,敢于向“硬骨头”开刀,从最薄弱处做起,这样才能跨过去,取得实效。对于老油田而言,虽然效益开发的难度与日俱增,但科技也在不断更新迭代。我们要坚信办法总比困难多,直面难题、迎难而上,在摸索中找到突围方法,并持续升级优化,促进产量提高。

对症下药的关键是解决问题。老油田效益开发之难,难如登天。扫清提高原油采收率路上的拦路虎,要牢固树立“一切潜力皆可挖”的理念,依托各级科技创新平台,集合企业内外的优势科研力量,加大科研投入力度,加深对油藏特点的认识,优化开发技术体系和效益开发模式,打好效益稳产增产攻坚战。

## 石化语丝

### 沧州炼化投用 新型磁悬浮鼓风机

本报讯 记者张元旺 通讯员刘艳斌报道:6月20日,经过一周时间的运行监测,沧州炼化污水处理装置新安装的磁悬浮鼓风机各项参数达到设计要求,正式投入运行。

污水处理装置原有鼓风机由于使用时间较长,故障率、能耗等指标呈上升趋势。针对这一情况,沧州炼化设备工程部自去年开始进行调研,决定选择性能较优、价格合适的磁悬浮鼓风机。经过立项、技术协议谈判、招标、签订合同、采购、施工等环节,首台磁悬浮鼓风机于6月13日落户沧州炼化。

磁悬浮鼓风机将磁悬浮轴承技术和高速电机融入传统鼓风机之中,具有高效智能、低噪音、操作简单、环保等优点。运行监测数据显示,与原有鼓风机相比,新投用的磁悬浮鼓风机每月可节电1.53万千瓦时。

### 润滑油公司承办汽车燃料与润滑油学术年会

本报讯 日前,润滑油公司承办的中国汽车工程学会汽车燃料与润滑油分会第二十一届学术年会如期举办。来自汽车行业、石化产业、高校和科研院所的100余名专家学者齐聚一堂,共同研讨行业新技术、新发展、新动能。

年会采用线下和线上图文直播的方式同步进行。18名国内外汽车行业及油品应用开发领域知名专家学者就会议主题作专题报告,各行业专家分享了对行业趋势的前瞻思考及技术创新思路。他们就汽车领域最新动态、全品类润滑油解决方案、交通燃料新需求展开了热烈讨论。

年会共收集到论文17篇。这些论文集集中展示了汽车行业与燃料润滑方面的最新研究成果。经过筛选,评委会评选出7篇优秀论文。中国汽车工程学会对优秀论文授予了获奖证书。(王宁)

### 河北唐山石油举办 油库六项技能竞赛

本报讯 为打造一支素质过硬、业务娴熟的人才队伍,近日,河北唐山石油在任各庄油库举办油库六项技能竞赛,收到良好效果。

竞赛采取理论考核与现场实操考核相结合的方式。理论考核以油库付油、接卸、安全、计量、应急消防、设备六项基本技能为主要内容,现场实操考核包括触电应急处置心肺复苏、运转离心泵检查和油罐壁厚测量三个项目。竞赛中,参赛选手按流程严格操作,将所学知识及平时积累的灵活运用其中。此次竞赛进一步提升了员工的岗位操作技能和油库的基础管理水平。(费凌燕)