

奋进新征程 建功新时代 | 牢记嘱托 再立新功 再创佳绩 喜迎二十大

胜利油田石油工程技术研究院将微生物采油技术与化学驱油技术结合,形成生物化学复合驱油技术,助力油田绿色低碳高质量开发

# 生物和化学“联姻” 油井能效倍增

任厚毅

近日,胜利油田现河采油厂草20区块有几口油井产量井喷式上涨。CQC20-P203井日产油量由0.52吨增加到3.1吨,CQC20-P201井和CQC20-P204井的日产油量更是由原来0.5吨增加到5吨多。

“我们的生物化学复合体系真给力。生物体系和化学体系一结合,碰出了耀眼的火花。”胜利油田石油工程技术研究院微生物所高级工程师宋欣道出了产量突然上涨的原因。

近年来,随着油田开发不断深入,油藏类型及开发矛盾呈现多元化

和复杂化趋势,微生物采油技术“单打独斗”的优势正在遭遇挑战。该研究院科研人员不断在微生物采油技术体系和工艺上集成创新,大幅增强技术油藏适应性,生物化学复合技术是硕果之一。该技术将功能菌(或代谢产物)与化学聚合物(或表面活性剂)等相融合,既保障了生物和化学方面各自的优势功能,又发挥了良好的协同增效能力。微生物与化学聚合物“联姻”后,不但不会对土壤、地下水产生任何不利影响,还因为优选后的微生物所具备的生物可降解特性,可实现对油泥砂的综合治理,且产出液无须后续处理。目前,该研究院已在国内

率先完成相关工业化应用,并有望成为新的经济增长点。

为构建生物化学复合驱油体系,工程院微生物所生物化学项目组付出了巨大努力。生物体系与传统化学体系复合没有经验可以借鉴,现有复配理论和经验难以指导该体系构建,项目组开展了大量生物友好型助剂筛选研究。通过4000余次洗油、降黏等测试,以及近200组物模驱油实验,终于获得理想的生物化学复合驱油体系。

该体系不仅实现微生物对原油降黏及润湿剥离作用,而且强化了复合体系对边底水的控制和波及效果,

提高了与剩余油的接触及作用效率。

草20区块为稠油热采多轮次区块。经多轮开发之后,热采效率越来越低下,且存在边水入侵等问题。针对这种情况,科研人员利用构建的微生物与聚合物相结合的复合体系,现场小试牛刀,三口油井全部取得成功,平均每口井含水率降低10%,累计增油达900余吨,目前仍在见效。

油田开发到了后期,微生物技术发挥的作用越来越大。近三年胜利油田的微生物采油技术覆盖地质储量由700万吨提高到2600万吨,年增油量由4万吨提高到18万吨,预计“十四五”末将达到30万吨以上。

“但是我们还应该看到,微生物采油技术本身就是交叉学科,微生物和石油开发交叉,跨度比较大,没有经验和成功范例参考,完全要靠自己摸索前进。”胜利油田微生物技术首席专家汪卫东表示,“与化学驱油结合形成的综合性技术是一种非常有前景的尝试。”

目前科研人员正在继续深化生物化学复合驱油技术研究,不断探索复合体系和工艺适用油藏的界限,通过微生物与其他工艺集成创新拓展采油技术适应范围,实现微生物采油技术规模化推广,助力油田绿色低碳高质量开发。

江汉油田涪陵页岩气公司积极开展区域增压技术改造,提高压缩机运行效率,帮助气井顺利从地底采气

# 区域增压 稳产节能一箭双雕

本报记者 戴莹

1~5月,江汉油田涪陵页岩气公司通过开展区域增压技术改造,稳产节能效果显著,已累计产气4390万立方米,节约用电300多万千瓦时,减少电耗30%。

涪陵页岩气田开发了9年多,目前一半以上的气井需要通过增压开采,即利用往复式压缩机向外“吸

气”,有效增大生产流动压差,帮助气井顺利从地底采气,实现天然气的连续开采。

一般而言,增压开采为一对单站增压,即一个集气站设立一台压缩机,为站上气井赋能。技术人员在大量增压开采实践中发现,随着气井压力、产量的逐步下降,气井采气量不及压缩机的吸气量,压缩机运行单耗(每采出一万立方米天然气的耗电

量)逐渐升高,会造成“大马拉小车”的情况,导致投入和能耗增加。

今年以来,技术人员反复论证,积极开展区域增压技术改造,即在邻近两三个集气站仅设立一台压缩机,通过把一条集气支线上的邻井统一到支线末端进行增压,提高压缩机运行效率,实现节能降耗,提高增压开采的性价比。

“区域增压技术改造,打个比方

说,相当于以往在高速公路分设了几个加油站,各站工作量不饱满、不均衡。现在我们统一在高速公路末站设一个加油站,一次性为车辆加满油。”涪陵页岩气公司技术中心主任朱凯形象地介绍。

技术人员以“改造工程量小、具备节能降耗潜力、站点压力干扰小”为原则,明确区域增压试验筛选条件,初选具备条件的采气区域,积极

实施区域增压技术改造。

在焦页183号-186号-108号集气站的区域增压技术改造中,技术人员通过不断优化区域增压方案,改进工艺流程,实现了三个集气站10口气井共用一台压缩机,有效解决相邻集气站气井有的“油过量了”、有的“加不到油”“加不好油”的问题,省去了大量投资,进一步减少了压缩机修理、润滑油消耗等费用。

## 小创新 解决大问题

## 找准原因改造爬行者 显著提高测井成功率

- **问题**  
爬行者输送测井单井次成功率不高,增加了仪器损耗和钻井成本
- **创新点**  
经过统计分析,发现造成爬行者测井失败的主要原因是爬行者打滑,于是从四个方面入手,对设备进行升级改造
- **效果**  
爬行者输送测井一次成功率明显提高,缩短了施工周期,减少了仪器损耗,降低了劳动强度和生产成本

王 鹏

“在大斜度井、水平井的投产建设中,升级改造后的爬行者显著缩短了施工周期,提升了经济效益。”在近期的技术交流座谈会上,中原油田对经纬公司中原测控公司的爬行者输送测井施工给予了充分肯定。

爬行者输送测井是一种新式测井工艺,适用于大斜度井、水平井测井,但施工中常出现测井仪器无法靠爬行者推送到目的层位的问题,需要反复下钻、通刮套管壁后再重复测井,增加了仪器损耗、钻井时长和成本。

技术人员对1年内施工的51口井进行梳理,一次测成的仅有36口,其余15口累计通井33次。经过统计分析,发现造成爬行者测井失败的主要原因是爬行者打滑,仪器遇阻和爬行者故障只是一小部分因素。

时间就是金钱,要实现效益共赢,就得改造设备。当提出这个建议时,不少人质疑,原厂制造

的精密仪器怎么敢乱动?经验丰富的技术和设备维修管理人员直面质疑,成立攻关团队,经过多次论证研讨、和厂家积极沟通,做到了胸有成竹。

为解决爬行者打滑问题,团队决定从4个方面对仪器进行升级改造。

经过不断摸索攻关、反复试验改进,他们研发新型扶正器,使支撑力更大,同时保证回缩时测井仪器与套管之间始终保持滚动摩擦;增加两节驱动短节,使爬行过程中完全有富余动力驱动井下仪器;将液压系统限压阀值由10兆帕提高到14兆帕,避免无效自动泄压;将旧式爬行轮每道棱齿更新成5个锥齿,使单驱动短节负载能力由200千克提高到300千克,牵引力大幅度提高。

升级改造后的爬行者,在近期测井施工的20口井中进行应用,一次测成19口井,其余两口井仅通井两次,一次成功率明显提高,减少了仪器损耗,降低了劳动强度和钻井通井成本。



江西赣州石油应用AI监控系统保安全

近日,江西赣州石油对原有监控架构进行智能升级,应用AI视频监控系统,对加油站现场进行智能监测和安全预警,实现后台数据实时上传、灵活调阅、建档分析,弥补人工现场巡查的不足,提升加油站智能化安全管控水平。图为5月26日,监控中心员工用该系统进行实时监测。

长城润滑油杯 新闻摄影竞赛

## 巧用纳米新材料 解墙面渗水难题

戴晓豫

“赵工,我们采用的纳米新材料处理墙面防水、返碱、起壳的试验成功了。”浙江嘉兴石油昌盛路加油站站长吴桂凤兴奋地对赵云超说。赵云超是嘉兴石油秀洲区域的基建管理员,有着28年的加油站工作经验,平时喜欢钻研尝试新事物。

昌盛路加油站站房由于建成年限久远,站房内部墙面、屋面渗水

起壳问题严重。他们多次对站内维修补漏,都只能暂时性地解决渗水问题。每逢梅雨季节,墙面、屋面的“胎里毛病”又卷土重来。

前段时间,赵云超通过新闻报道了解到已广泛应用于多领域的纳米材料,就想,是否可以通过纳米材料解决渗水问题?敢想敢干的他,立即通过各方渠道联系相关材料。

他们和该公司合作,将金属纳米粉体配比调和入特制的防水材料中,

使其改性,研制出具有强防水效果的纳米级材料,从而解决了加油站墙面、屋面渗水问题。

目前,他们又针对昌盛路加油站的地面起砂、人孔井防腐防水问题,调和配比使用了不同的纳米材料进行修复修整。下一步,他们将在做好效果跟踪评价的基础上,推广应用纳米材料到各个加油站不同场景内,进一步让科技服务于生活、服务于管理。”赵云超介绍。

## 新型泡排剂确保管道安稳运行

于建设 张学成

“分水岭集输管线采取新型泡沫排液措施后,外输压力和输气量保持平稳,集输管道清管周期由4天延长到1个月,充分证明了它的排液降压性能高效。”5月23日,中原油田普光分公司采气厂副厂长梁梅生对创新研制的管道泡排剂给予高度评价。

普光气田所处区域沟壑纵横,地势起伏,有的低洼处高度落差高达150米,管线的倾角大,极易形成积液。随着气田长期开发,气井产水量逐渐增多,管道持液量上升,造成外输管线压力异常升高,影响集输系统安全稳定运行和输送效率。

“管道积液不仅会降低管道输效率、导致上游输压升高,而且会引发管道腐蚀、增加管线开裂的风险,严重影响

响外输管线安全运行,因此研发出新的管道泡排剂迫在眉睫。”中原油田石油工程技术研究院提高采收率工程技术研究所所长徐海民表示。

该厂以往采用提气带液、周期管道批处理等方式清理管道积液,不仅需要停产、劳动强度大,而且在高含硫环境下清管作业存在安全风险。

为研制出一种安全、高效的集输管道泡排剂,去年初,该院提高采收率工程技术研究所科研团队与普光厂开展联合攻关,创新建立高度还原的管道积液预测模型,开展管道积液生产参数变化特征研究,研发出绿色高效、弱稳定的泡沫体系。该泡沫体系既可实现集输管道高效携液,又能减少下游消泡剂用量,减小对下游水处理的影响。同时科学制定泡排药剂加注制度,优化现场加注工艺,从

而降低工艺措施成本。

去年11月,该泡沫剂在F601集气站至F602集气站集输管道进行现场应用,每天撬装注醇泵采用点滴方式,定时定量地向集气站外输管线加注泡排剂,使外输管线清管周期由原来的4天延长至1个月以上,收到了降低集输管线外输压力和维持外输气量稳定的效果。

“该泡排剂较常规的管道清理投资少、见效快,安全又环保。在普光主体P104集气站至P102集气站等5条积液严重的管线将有较好的推广价值。”梁梅生表示。目前,随着气田陆相井的开发,普4井集输管线出现不同程度的积液现象。下一步,他们将与石油工程技术研究院联合开展抗凝析油泡排体系的研发,确保陆相天然气安全平稳集输。

## 创新须有“十年磨一剑”的精神

孙丽颜

近年来,集团公司在越来越多科技领域实现新突破,关键、核心技术攻关全面实施。这与广大科研人员只争朝夕、敢为人先的奋斗精神密不可分。

越是在与世界一流水平存在差距的地方,越是在“卡脖子”技术和短板问题上,越要敢想敢试、敢于冲锋、敢于突破。同时也要清醒地认识到,科研创新实现更多“从0到1”的突破,不仅需要智慧和魄力,更要有“十年磨一剑”的精神。

科学研究需要不断积累和积淀,欲速则不达。越是重大的创新、越是基础的创新,越需要沉潜专注下一番功夫。“卡脖子”之处,往往不是“卡”在一个技术点,而是“卡”在整个系统,想要有所突破,是需要时间成本的,是通过一次次摸石头过河、一次次推倒重来、一次次试验研究……磨砺出来的。必须把握创新特点,遵循创新规律,正视研发周期长、投入多、风险高、难度大的实际,面向未来,前瞻布局,有十年磨一剑的决心和毅力。

发扬“十年磨一剑”精神,对于各企业而言,要落实好各项改革要求,开展基础研究差别化评价,进一步完善待遇和激励机制,搭建创新平台,鼓励科研人员甘坐“冷板凳”,以“十年磨一剑”的精神不断探索,厚积薄发。

在加快创新的同时,坚持创新、支持创新、更好地发扬“十年磨一剑”精神,才能让创新驱动的引擎更加强劲,才能在科学探究的道路上直达远方。



## 5元修好5万元仪表

梁派民 吴 茜

“李工,超声波液位计坏了,没有配件,还要再报采购。”日前,维保单位员工告知中科炼化东兴分部油库设备员李洪川。

“这台超声波液位计是进口的,要换新的配件得5万多块,怎么又坏了?”李洪川百思不得其解,“以换代修确实省事,但即便采购,这种进口配件到货也很慢,不如自己打开看看。”

结合工作经验,李洪川认为有可能是里面某个零部件太“娇气”了。于是,他拿来工具,叫上其他同事,一起对已经损坏的超声波流量计进行解剖。经过细致的电路板排查,李洪川发现,损坏原因是内部的毫安级小保险坏了。小保险被封装在模块内,一般的拆解不会发现其存在。

发现这个秘密后,李洪川花了5块钱,购买了几个同型号的小保险安装上去。果然,流量计恢复了正常运作。尝到甜头后,他又把库房里其他损坏的配件也拿出来检查,一一使其恢复正常。

就这样,他们只用了5元钱,解决了价值5万元进口配件损坏的问题,节约费用的同时,也锻炼了动手实践能力。

## 广州石化氢能源工作室 获4项实用新型专利授权

本报讯 记者黄敏清 通讯员黄子璐报道:近日,广州石化汤佳香氢能源工作室申报的“一种带磁性的油液过滤器”“一种氢气充装连接工装”“一种氢气充装软管”“一种氢气充装连接装置”4项技术创新成果通过国家知识产权局审核,取得实用新型专利授权。

广州石化在项目规划和生产中十分重视氢能科技创新,本次获得授权的4项实用新型专利技术,依次可以实现油液中的含铁杂质过滤吸附,降低氢气软管泄漏率,实现管套对接头密封面的完全保护,对氢气充装软管的自由度进行准确限制。

## 福建漳州石油 财务数字化应用日臻成熟

本报讯 今年以来,福建漳州石油积极落实推动财务智能化、自动化、数字化转型工作,目前已从“享当当”RPA(机器人流程自动化)智能机器人应用摸索探索阶段,过渡到成熟应用阶段。

漳州石油积极组织财务部门骨干人员参加中国石化财务数字化培训班学习,通过考试取得“享当当”RPA设计师认证,并将所掌握的智能化工能应用到实际工作中。他们率先开发出商客应收账款自动流程、旧资金平台过渡户清账自动流程等费用月报自动流程,并成功上传到福建石油RPA控制台服务器调度运行,实现每天、每月自动定时代替人工完成数据整理和清账的固定工作事项。

(吴伟东 黄灿洲)



近日,茂名石化港口分部第三作业区按照“五懂五会五能”的培训要求,广泛征求岗位人员的培训需求,从工艺流程、设备操作等方面,开展精准培训工作,全面提升员工技能水平。图为5月19日,专业人员组织岗位人员学习操作新安装的消防系统雨淋阀。

李 劲 摄