

# 探索资源禁区无止境

□ 葛徐旭

进入12月份,正是全年各项工作逐渐进入收官阶段,作为采油厂勘探开发“总参谋部”的中石化胜利油田孤东采油厂地质所,务虚会、方案讨论会、项目评比会计划排得满满当当,技术人员个个伏案疾书,埋头屏前,到处呈现繁忙有序的状态。

## 乘势而进破难题

年终岁末,正是反思一年来的工作得失的好时机,通过周密细致的论证,在认识上进一步挖掘潜力很有必要。面对孤东老区剩余油分布零散、井况越来越复杂的难题,地质所领导组织相关部门反思全年工作,引导技

术人员不断探索,精细研究,突破思维定势,立求破解难题,攻关新的课题,结合油藏地质和开发动态情况,不断深化认识成藏构造的“五忽”规律,以及剩余油潜力的“五个边界”,持续对中深油藏研究和薄层水平挖潜。同时,地质所深挖厚层顶部注水波及面积较小的韵律层,探索稠油边角地带的剩余油,为年底最后冲刺提供更有力的决策依据。

## 蓄势待发布新局

在科研人员看来,探索资源禁区永无止境,要实现来年的平稳过渡,就必须积累新的储备产能。地质所放眼

全局,在危局中有新局,在调整上深入挖掘潜力。面对三采注单元逐渐进入末期,近两年无新储量投入的现状,技术人员优选孤东七区中南部和七区西62+65-8单元,实施前期转流注井网,同时配套非均相化学驱注入,结合历史井网及流线,经过注采井网、驱油体系配方、化学驱注入参数等层层优化,确定出最优方案,设计井网调整新井工作量17口,预计投入化学驱后可提高采收率17.0%以上。

## 气势如虹展新貌

季节的寒冬期不代表是工作状态,相反,地质所此时用更为奋

进的状态来弥补疫情带来的损失,以如虹的气势展示技术人员的风采。一人当成多人用,一天当成两天用,半年当年一年用,这是地质所技术人员的工作常态。大家绞尽脑汁,只争朝夕,夜以继日,从采油厂分管领导李林祥到普通的技术人员,经常利用晚上的时间,从深入地质基础研究到油水井动态分析,逐一逐层地摸排新井井位。

“若非一番寒彻骨,哪得梅花扑鼻香”。经过一番番深入的分析和一道道有力的论证,一口口新井呈现眼前。12月以来,地质所共审批通过新井井位18口,为明年的增量做好了全面准备。



连日来,气温骤降,中石化河南油田油服中心员工严把冬季安全生产关,抢上重点井,抓紧处置措施井,合理安排施工井,争分夺秒进行采油维修、措施作业,向安全质量要效益,为持续攻坚创效贡献力量。  
张明海 摄

# 修复接箍创效百万元



科普时报(汤继超)12月6日,又一批接箍通过了西北油田完井测试管理中心和第三方单位质检员的严格检验,产品均达到技术要求,合格率100%。截至目前,使用修复接箍6024个,创效128万元。

这批接箍与另一条生产线生产的新接箍不同,它是从待修油管上回收,经过筛选、热清洁、整体打磨除锈酸化等12道工序,最后修复如新的接箍。

完井测试管理中心井控部副经理闵宏博介绍,这批“新颜”的接箍将很快到修复的油管送往各采油(气)厂,再次服务于西北油田油气生产。今年以来,面对新冠肺炎疫情和国际原油价格下跌的双重考验,完井测试管理中心秉承“一切成本皆可控”“节省也是增收”的工作理念,积极寻找降本增效新空间。

油套管是油田油气生产的重要物资,而连接油套管之间的接箍更是最常用的材料,具有消耗量大、价格高、易损坏等特点。

经过深入调研,完井测试管理中心发现维修厂有部分管体腐蚀、弯曲、变形的油管,虽管体报废,但接箍仍可再利用。以往,因磷化层脱落、螺纹轻微拉伤被判废的接箍每年约9万个,造成极大的浪费,为了盘活这部分报废接箍,实现修旧利废降本增效,完井测试管理中心通过研究相关修复工艺,细化修订相关标准,对这部分接箍的存量价值挖潜并重复利用。

完井测试管理中心首先将管体报废而接箍完好的油管进行卸扣作业,把接箍重新使用到修复油管上,再对成品进行全面把关,确保送达井场的每一个接箍都是合格产品,对于损伤严重、无法修复的接箍,进一步加工,使其成为盲堵、接球器,努力做到物尽其用。

# 中海油16万方天然气储罐试车成功

科普时报(胡婷)11月30日,浙江LNG(液化天然气)接收站二期项目D罐成功注入来自“阿罗”号的LNG,标志着中国海油“1+1+1”三方合作模式下的首座16万方立方米LNG储罐一次性试车成功。

浙江LNG二期项目是国家天然气重点储备项目,是中国海油推进天然气供气供储体系建设的重要一环。该项目是中国海油系统内“1+1+1”三方合作模式下的首个LNG接收站项目,由中海浙江宁波液化天然气有限公司投资,海油工程、中海油石化工程有限公司与气电集团技术研发中心三方联合体总承包建设。

浙江LNG二期项目在一期项目的基础上,扩建3座16万方立方米的LNG储罐及相关附属配套设施,建成后有效提升接收站储气和外输能力。

该项目于2018年6月27日正式开工建设,为响应国家号召早日实现

建成投产,浙江LNG攻坚克难,相继完成了桩基施工、气顶升顶等一个又一个节点。

11月15日,储罐主体工程完成施工,历时约29个月,克服新冠肺炎疫情和台风等恶劣天气对工期的影响,较同类储罐项目工期大为缩短。

面对因疫情导致的工程复工难、有效工期短以及设备材料供货期延长等困难,浙江LNG在复工后精心组织,多措并举,通过采用新工艺,增加人员机具等一系列措施,跑出项目建设“加速度”,及时调整施工方案,严格开展现场安全管控,优化作业流程,有效保障项目建设的安全和质量。

在气电集团“百日攻坚,全力冲刺年度目标任务”的关键时期,浙江LNG全面助力增储上产,率先达成了11月首个储罐投用的重大项目建设节点,充分发挥增储功能,有效提高中国海油资源储备的安全性,为冬季天然气保供贡献中国海油力量。

# 夺油抢产向年终目标发力

科普时报(杜俊锋)进入12月份以来,大庆油田采油二厂第三作业区采油6-2队强化高产井承包责任制,强化油水井动态分析,全力向全年3.87万吨原油产量目标发起冲刺,截至12月10日已生产原油3.59万吨。

为了加强生产运行管理,采油6-2队实施冬季生产干部承包责任制,将日产量3吨以上的高产井由每名队干部分别进行承包,强化油水井日常巡检和维护,加密量油取样工作,严抓油井洗井、泵况核实,出现故

障第一时间组织抢修。通过认真对比量油数据,采油6-2队准确把握产量信息,及时分析产量变化原因,视情况加密液面动态监测,对于措施井和异常井严密跟踪管理,及时上报作业方案,紧盯作业现场和开井量油情况,确保尽早恢复正常生产。

采油6-2队注重通过员工大会、班前会向每名员工传递产量压力,广大一线员工干劲十足,主动放弃休假,克服各种困难,全身心投入夺油抢产工作中。

# 石油是怎样开采的

曾有人做过关于如何开采石油的调查,很多网友想得很简单,认为地下一条油河,井一打下去,油就会往外冒,真的是这样吗?

人类可以飞上天、登月,观察浩瀚的宇宙,但入地很难。目前人类能达到的地球最大深度是1.2万米,连地壳都没有穿透。

在长期的科学探索中,科学家们发现地震波在不同介质中传播速度不同,运用这一原理初步探知地球内部结构。这一科学原理运用到生活中,人们也尝试通过地震波、地磁波等间接方法来分析判断地下情况,勘探石油。地层经历了漫长的地质年代沉积形成,而石油埋藏在1000多米以下,甚至更深的地层、微米级的石头缝隙中。石油储存在孔隙当中,就像我们看到海绵当中浸入的那些水一样。而这个孔隙有多大呢?就像绒毛,甚至比绒毛还要细,想象一下把这样的石油开采出来有多难。

有人认为打一井石油就能喷出来,那是油田开采的初期,单靠地层自然的压力采油,只能采出5%左右,现在依靠世界领先的开发技术,可以

把采收率提高到50%以上。

大庆油田能够持续高产、稳产,其核心就是靠科技进步、科技创新,实现三次采油技术的推广。一次采油是靠地层本身的天然能力,相当于把油顶出来的,这种形式采收率很低。当天然能量降到一定程度以后,就靠注油层中注水,提高地层的压力,通过提高压力,相当于把油从地层中用水挤出来,这是二次采油,采收率在40%左右。目前大庆正在推广应用三次采油,主要向地层注入聚合物进一步提高油层的采收率,相当于靠化学药剂把油洗出来。

注水开发技术、聚合物驱油配套技术、三元复合驱油技术,这些提升主力油田采收率的技术被一项一项地研发出来。正是这些技术,让大庆实现了年产原油5000万吨以上,并连续27年高产稳产,创造了世界同类油田开发史上的奇迹。

据统计,如果大庆油田的采收率提高1个百分点,就相当于找到一个国内一个玉门油田,如果要提高5个百分点,就相当于找到了一个克拉玛依油田。提高采收率是科研的重中之重。



中海油南海东部陆丰14-4钻采平台导管架主体结构日前成功合龙。陆丰14-4钻采平台导管架为八腿浮托结构导管架,总重超过1.5万吨,作业水深144.3米,标志着南海东部陆丰油田区域开发项目工程建设迈出关键一步。图为陆丰14-4平台导管架主体结构合龙。  
张晓健 邓林青 摄

# 生产间隙巧安排

□ 杨红苏

近期,随着中原石油工程科威特公司中方员工倒班工作接近尾声,现场人员实现大轮换。为了让新到岗人员尽快融入现场生产节奏,落实变更管理要求,科威特公司SP-294队开展了一系列针对性的培训。

SP-294队目前施工所在Bahra区块,已经探明有硫化氢地层,在发生硫化氢溢出时,快速建立呼吸屏障更是每个人必须掌握的技能,该队组织新到岗人员利用

生产间隙进行呼吸器佩戴培训与考核。

“毕晓飞,用时35秒,不合格,重新佩戴!”带班队长崔立伟按下秒表严肃地说。

副司钻毕晓飞一脸无奈:“不是吧,我之前最快17秒,这次也没觉得慢啊。怎么就超时了?”

“你的呼吸器腰带没有调整到位,在扣紧时尝试了4次才扣上,浪费了很多时间。”崔立伟一句话指出

他在佩戴过程中的不足。找到不足后,毕晓飞马上调整策略,又经过几次佩戴,成绩终于稳定在了20秒左右。

其他人员通过相互观摩学习,实际操作演练,最终都以合格的成绩通过了呼吸器佩戴训练。

“硫化氢是剧毒气体,人们在吸入高浓度的硫化氢之后,瞬间就会失去意识,导致神经系统麻痹而丧生,能够在最短的时间内背好呼吸

器,分秒必争才能跑赢死神,为自己的生命和井口安全争取宝贵时间。”平台经理王超发在培训结束后对大家强调。

除了硫化氢呼吸器佩戴培训外,该队还利用交接班会开展工作许可和作业安全分析、吊车叉车安全作业,以及用电安全知识等安全意识和技能培训,为规范人员行为、提高现场作业标准打下了良好的基础。

# 测井西南公司打造桥射联作2.0技术

科普时报(赵超 陆应辉)2020年,中石油测井西南分公司聚焦非常规油气藏高效完井需求,通过产品装备升级、工艺流程优化、技术指标提升等多种途径,推进传统桥射联作技术机械化、信息化、标准化升级,打造桥射联作2.0技术,实现作业时效、能力及效果三提升与工程复杂率下降。

时效提升是工程技术服务永恒主题。测井西南分公司从地面装配、井口改装、管串输送等全工序提升桥射联作时效,将深层页岩气桥射联作平均单段作业时间从2.97小时提升至2.57小时;攻关形成的模块化分簇射孔器实现快速装配,将射孔枪装配耗时由原来1小时30分钟缩短为40分钟;自主研发的插拔式快速井口装置与立式快速换装管串工艺联合应用,规避了高空高压

作业风险,换装井口时间由30分钟缩短至10分钟,同时节省作业人员两名;测井西南分公司推出全井筒高效输送技术,实现直井段最高时速6000米/小时安全、高效起下,静态起泵时间,节省了上倾井段二次泵送时间,进一步提高了井下作业效率。

随着川渝地区页岩气开发向纵深挺进,高温、高压、套管变形等复杂井况成为新常态,对射孔管串通过能力、射孔孔径深工艺、储层改造效果提出更高要求。针对复杂井况,测井西南分公司开发出多簇射孔工艺技术,将压裂改造首段由25米缩短至6米,簇间距由15米缩短至4米,实现多簇射孔作业能力提升至20簇(射厚0.25米)/段,大幅增加了页岩气水平井可压裂改造段长,成功在川南推广应用166口井/3280余

段次,占全年施工井次90%以上。

测井西南分公司在威204H34-7井一次下井成功点火14簇,创川渝页岩气多簇射孔最新纪录;升级形成的140MPa/150℃高温高压分簇射孔技术,强势助力泸208井、足202H3-1井等一批埋深超过3800米的深层页岩气井高效开发;开发应用的套变并分簇射孔技术,精准判断套变并径,进一步优化配套桥塞泵送工艺,工程复杂率下降至1.43%。

针对压裂改造效果提升需求,测井西南分公司研发应用射孔地质工程一体化、等孔径射孔、定向射孔等先进技术,提升储层改造效果。针对测井描述的地质条件、油藏特征、井筒环境和压裂需求,测井西南分公司模拟优化射孔方案和射孔参数,为不同油气井“量身定制”射孔

器材和工艺,实现“一井一策”“一段一法”“一簇一射”,保障油气井增储上产。

测井西南分公司全面推广应用等孔径射孔器,实现射孔孔径基本一致,减少孔眼磨阻、提高加砂强度,有力支撑了国内页岩气首个“三百万方”及“四百万方”平台的成功开发;研发定向射孔器诱导压裂裂缝向目的储层延伸,实现对储层的针对性压裂改造,在川南页岩气规模推广应用60余井次,高质量服务集团公司埋深最深页岩气井泸202施工作业。

西南分公司桥射联作2.0技术实现了桥射联作全工序、全井筒的提速提效,打造出高质量服务品牌,目前已经推广至西南分公司12支队伍,实现作业153井次,为非常规油气领域的效益增产再添新动力。

## 欢迎订阅《科普时报》

值2021年报刊征订发行之际,科普报社衷心感谢广大读者在即将过去一年的厚爱与支持!

新的一年,《科普时报》将以崭新的面貌呈现在广大读者面前。

《科普时报》为对开8版,每周二出版。前4个版以原创科普文章为主,面向大众传播科学知识、科学方法、科学精神和科学思想。后4个版集中报道石油石化行业内容,突出科技创新特色,阐释油田勘探开发、炼化深加工、石油石化多元经济科技发展等方面的战略;着力报道石油石化企业大力推动科技进步、开拓市场的经验;报道以高新技术及其产品服务石油石化企业的典型经验。

《科普时报》定价398元/年(包括邮寄费)

征订发行公司:北京吉辉辉瑞广告有限公司

收款单位:北京吉辉辉瑞广告有限公司

开户银行:北京银行永定门支行

账号:01090368900120109018259

开户行号:313100000886

联系电话:13681497881