

大庆外围油田注水井综合治理试验效果喜人

科普时报讯（徐立志 文海波 沈强）近日，由大庆油田采油七厂承担的大庆外围油田注水井综合治理试验取得了喜人效果，试验区欠注井比例同比降低20.3%，区块平均日增注398立方米，同比提高114%。这一试验的成功为大庆外围油田高质量开发提供了新的技术支持。

欠注问题是长期困扰大庆外围油田开发的关键性难题。采油七厂此次试验的区块位于敖南油田葡381以南地区，是典型的外围油田区块。由于这一地区地质构造差异大、储层物性差、敏感性强，区域内261口注水井中，欠注井达到了82口，平均每3口注水井就有1口井欠注，并且欠注形势逐年严峻。受制于特殊的地质条件，常规性、单一性的治理措施，有效期短，治理效果往往不理想。那么像这样一个老、大、难区块，要如何进行治疗呢？科研人员首先将目光放在了注入水上。

“外围油田储层敏感性强，不同区块、井组储层物性差异大。同样的水在老区很容易注进去，但到了外围油田则很难被地层吸收。”采油七厂工程技术大队综合室副主任沈强解释说，“就像咱们人一样，每个人都有不同的口味和喜好，所以需要我们根据地层特点配制专属的‘饮料’。”

为了能让地层“喝得顺口”，科研人员与采油工程研究院合作，利用敖南油田地层岩芯开展注水水调节剂配方室内试验，逐步确定了以无机盐、防膨剂、表面活性剂、互溶剂、消泡剂等为主要成分的调节剂配方。这一配方具有防盐敏、防水敏的特点，与地层有着良好的配伍性，不仅能显著降低毛管阻力，降低注入压力，而且还能提高注入水的驱油效果。

“我们知道人如果病得久了就会有并发症，在治疗之前需要把这些并发症都处理掉，这样才能保证治疗的效果。”沈强说，“咱们欠注区块也是一



图为采油七厂敖南油田注水井综合治理试验现场

样的，长期的欠注，使得注水井近井地带发生了严重的堵塞，需要我们采取一些解堵措施，这样才能把配制好的水顺利地注入到地层。”

科研人员根据区块内欠注井地层堵塞物类型和堵塞程度的不同，分别采取压裂解堵、酸化解堵、二氧化碳解堵、大排量洗井解堵和作业处理等多种措施，对34口长期欠注井进行措施治理，扫清了试验注入前的最后一个障碍。

注入阶段开始后，科研人员按照一定配比浓度，进行60天的现场注入，累计投放调节剂265吨。同时，他们运用小排量低压力补液增能技术在改善地层注入条件的同时，补充地层能量，进一步改善区块的整体开发状况。试验开展以来，试验区欠注井比例同比降低20.3%，平均日增注

398立方米，增幅达到114%，试验区块冬季扫线关井比例同比降低40.7%，整体注水形势为近年最好的一年，

“试验中，我们在注水站和配注间分别开展区块和井组注入工艺的现场试验。使得我们这项技术既可以对区块进行整体治理，也可以实现单一井组的分散治理，特别适用于储层特性变化大、井组之间差异大的外围油田，具有很好的适应性。”采油七厂工程技术大队综合室孙宏明补充说。

据了解，今年这个厂扩大试验规模，进一步摸索区域治理的可行性，并对药剂配方体系、配比浓度、加药周期及加药方式进行进一步优化提升试验效果。

中石油测井公司技术中心力推LEAD4.0

科普时报讯（王怡红 雷蕾）3月27日，中国石油测井公司技术中心软件开发所4个LEAD4.0推广小组已全部启程，分别前往大庆、辽河、新疆、天津分公司和冀东油田研究院，以优质的技术和服务保障软件的顺利推广应用。

为贯彻公司“以井为中心的精益测井”理念，适应测井解释工作高质量发展的要求，技术中心坚持以测井资料应用水平提升、复杂储层油气精细识别、“测井+岩心”“测井+测控”业

务拓展、多学科综合应用和大数据发展需求为导向，全面推进处理解释软件LEAD4.0开发与测试应用工作，取得显著成效。

在远测测声波井旁构造多角度精细成像、超声成像复杂井况环境校正、多臂井径成像斜井校正等成像测井数据精细处理方面实现关键技术突破，完成LEAD4.0自主研发，包括功能模块443个，代码333万行代码，支持35种国内外测井仪器。申报发明专利7项（其中授权5项），

授权软件著作权10项，发表论文8篇（SCI收录3篇）。软件已通过国家软件评测中心检测，取得国际CNAS认证证书。通过综合对标Techlog等国外先进软件，结合深入分析不同装备和井筒环境特点，研发了阵列感应螺紋井眼校正、阵列声波频散分析、微电阻率成像变窗长加速度校正、超声成像偏心校正、地层元素多特征点谱校正等功能，处理效果达到国外同类软件水平，不断提升处理解释能力。

自2018年底LEAD4.0在辽河分公司启动推广应用以来，对现场新的需求进行分类归纳和集中梳理，通过答复操作类问题、记录需求建议类问题、修正测试bug类问题的方式，三管齐下，集中攻关，不断满足各分公司不同的应用环境和更加多元化的需求。

目前，软件开发所已修正问题64项，开发满足需求建议功能32项，向辽河分公司提供软件阶段版本3个，LEAD4.0软件功能在不断的打磨中更加完善。



解堵先锋

3月9日，“挑战者”号钻井平台在渤中34-9-A33井进行开发井射孔作业。测试放喷期间，地层返出大量结蜡原油，堵塞了循环通路。平台员工合力疏通，顺利完成放喷作业，保证作业安全。

据悉，该井为渤中34作业区块高产井，及时疏通管汇，能有效防止井筒杂质污染地层，保证该井正常生产。

魏斯壮 摄

GS负压捞砂新工艺助力塔河油田高效开发

科普时报讯（石立斌 纪成）为防止地层流体外泄窜层，保护油气资源、地下水环境，中石化西北油田采油三厂积极推进井筒治理专项工作，开展专项治理攻关，依靠技术创新驱动油藏开发的降本与增效，积极调研引进成都西南石大GS负压捞砂新工艺，截至目前已在TK1078、TH10218CH等四口井应用，处理砂埋段平均每天进尺达到4.87米，单趟捞砂量达960升，处理后油井恢复产能日增油13.5吨，井筒治理和环保效益显著。

GS负压捞砂工艺结合机械捞砂与水力冲砂的优点，利用同心钻杆、专用内防喷工具及地面配套装备，通过向双壁钻杆管内小环空注入高压氮气，氮气在处理砂埋段与钻井液混合形成泡沫，达到降低钻杆内井液密度，在井底产生强大负压差，利用反循环将井筒内岩屑由双壁钻杆内管返排出至地面。可将井底沉砂直接排出井筒，作业时间短，捞砂效率高，不仅能使细小砂粒返至地面，还可将垮塌的大颗粒岩块带出油井，捞出岩块最大直径达44mm。同时，该工艺进行捞砂作业封闭运行，井底压力低，捞砂不倒灌，可最大程度防止卡钻、保护储层，且污染环境风险小。

以员工名字命名创新工作法

科普时报讯（朱艳芹）“减压压司钻操作法经过推广使用，大大节约了钻井周期，单井节约成本最高达100多万元。”3月28日，中国石化中原石油工程公司首席技师李伟伟在谈及中原石油工程公司钻井二公司“刘文博减压压司钻操作法”时，禁不住大加赞赏。

据悉，为鼓励员工自主创新，中原石油工程公司钻井二公司工会以文件形式下发《关于以员工名字命名创新工作法实施细则》，制订具体的实施办法，及时总结提炼在提升生产效率、降低生产成本、促进节能环保、保障安全生产等方面创造出的操作（工作）法，并经过申报、初审、评审等多个程序，对优秀操作法以员工或集体的名字进行命名和奖励。

2018年，该公司永川项目部50736钻井队平台经理刘文博等人针对在水平井、超深井的钻井施工中定向作业出现托压等技术难题，主动与公司李伟伟创新工作室成员成立技术攻关组，总结提炼出了“解决深井定向托压的司钻操作法”，通过“一提”“二摆”“三转”“四压”4个步骤，改变了以往单靠上下活动钻具来解决定向托压问题的定向方式，在三开定向提速时发挥了关键作用。此操作法在该区域得到推广运用，并收到了较好的效果。

该公司日前以刘文博名字命名减压压司钻操作法，对激发员工创新热情、提升生产管理水平将发挥积极的推动作用。

测井新疆分公司完成穿钻头存储式偶机声波测井作业

科普时报讯（袁晓涛 钟铭锐 王艳）3月26日，中国石油测井公司新疆分公司C4489队顺利完成一区HW1110井水平井穿钻头存储式测井作业及偶极声波测井作业。

“此次测井作业及偶极子声波测井作业，大家必须严格遵守新疆分公司测井作业相关要求，并针对第一次组合仪器下井的特殊情况做好新增风险和控制措施。在此基础上，大家一定要保证“反复查、查反复”，确保作业过程的安全和测井资料的质量。”作业队长袁晓涛在出车前的安全讲话中反复强调。

作业队到达作业现场后，袁晓涛第一时间与相关方召开了现场协调会，在详细了解井况后，向其递交了《XTREAM测井施工协调方案书》和《入场须知》，并对作业风险进行了详细说明。在队员们默契配合下，作业队历时24个小时顺利完成测井作业，标志着新疆分公司穿钻头存储式偶机声波测井作业在新建油田实现了零的突破。

中石化西南油气分公司江沙211-5HF井再创高产

科普时报讯（刁素 马飞）3月27日，中石化西南油气分公司江沙211-5HF井在测试油压6兆帕下获天然气日产量10.25万立方米，再创江沙211河道高产井。

江沙211河道位于中石化西南油气分公司川西拗陷东部斜坡福兴构造，该河道气藏压力稍高于常压，具有强水敏、非均质性强、气水关系复杂等特征。石油工程技术研究院在区域上以“避水提产、降低伤害、强化返排”为设计理念，采用“压裂液少进、快进、快出”的常压气藏针对性工艺，“一区一井一策”配套研制降水敏、强返排压裂液体系，根据单井具体储层特征进一步优化工艺参数。

目前，该河道已完成5口井压裂测试，产水井测试天然气日产量从4.7至20.4万立方米不等，无阻流量均超过10万立方米。其中，针对江沙211-8HF井含水特征明显的情况，该研究院设计人员优化压裂工艺参数；针对江沙211-5HF井，该研究院设计人员降低前置液比例，提高砂比，试探加砂极限，充分释放产能。

大庆采四：老区采油厂开启高质量发展新征程

科普时报讯（徐文军）三月的大庆油田，春意盎然，生机勃勃。坐落长垣老区的采油四厂干部员工，正身着一身亮丽红色工服，卷起了袖子，以饱满的精神状态投入到高质量发展的新征程中。

在采油四厂作业大队作业十四队，刚刚荣获大庆油田功勋员工的周恒仓，正带领着工作室的工作人员，对2019年的技术攻关课题做着统筹和规划；在四厂二矿四区八队，队长周洪达和岗位员工穿梭于井站之间，维修班、油水井班都马不停蹄地加快着工作进度。

是什么，让这个厂的干部员工上劲了发条、开足了马力？

原来，这个厂各条战线上的干部员工都在为2019年开好头、起好步，奉献着、拼搏着。在刚刚闭幕的采油

四厂五届三次职代会，让近万名杏北石油人倍感振奋、士气大振，目标明确、信心坚定。

回首刚刚过去的2018年，采油四厂坚定贯彻落实公司各项工作部署，坚持“精准开发、创新驱动、效益至上、管理升级、政治引领”工作主线，超额完成了油气生产任务，实现安全生产、文明生产金牌“十五连冠”。

2019年，这个厂深刻领会油田公司五届三次职代会精神，认真谋划全年工作，将目光瞄准了“高质量发展”这一主题，牢牢扭住“政治引领、改革创新和固本强基”三个关键，扎实做好“精准开发、科技创新、降本增效、本质安全和育人塑魂”五篇文章，奋力开启老区采油厂高质量发展的新征程。

作为长垣老区主力采油厂，这个厂始终把“精准”贯穿到油田开发的

全过程，紧紧围绕“精准地质研究、精准开发方案、精准工艺措施、精准管理手段”，持续深化“七大工程”，在综合调整控制递减率、转换方式提高采收率上实现新突破，进一步夯实老油田稳产基础。

创新既是时代主题，也是资源型企业可持续发展的必由之路。这个厂始终把科技创新摆在事关发展全局的核心位置。聚焦关键领域和瓶颈难题，集中力量、集中资金、集中优势，加快攻关水驱控水提效、三类油层三次采油、化学驱后提高采收率、扶余油层高效开发等核心主导技术，形成新的技术支撑，打造原油稳产的科技利器。

在降本增效上，这个厂坚持“一切成本皆可控”，坚持开源和节流并重，持续在资源结构、产量结构、投资

结构、成本结构、资产结构优化上，想对策、下功夫、出实招，驰而不息推进挖潜增效，不断提升企业经营业绩。

一直以来，这个厂都把安全环保作为头等大事来抓，牢固树立“生命至上、安全第一、环保优先”的理念，坚守“四条红线”，严格责任落实，严细监督管理，严抓风险防控，打好隐患治理、环境治理攻坚战，确保安全生产、文明生产、清洁生产。

推动高质量发展，既要靠技术、靠管理，更要靠一支具有过硬传统作风的员工队伍。这个厂继承发扬大庆精神大庆传统，大力弘扬劳模精神、工匠精神，加强思想政治教育，强化队伍素质提升，拓展成长成才渠道，打造杏北特色文化，营造尊重劳动、崇尚技能、鼓励创造的良好环境，为企业长远发展提供有力保证。

扎紧工程质量“篱笆墙”

□ 罗莎 石凯

截至3月27日，长庆油田采气三厂开展产建工程项目现场质量监督检查400余次，查出问题1545项，下发整改通知单236个，立即整改率达到85.6%，执行违约扣款单8份，罚款1.5万元，切实扎紧了产建工程质量的“篱笆墙”。

在油田公司“二次加快发展”总战略下，该厂深刻把握速度与质量的内在联系，立足加快高质量发展的锚点，全力以赴追求工程质量“有量更有质”。

尤其是在22亿产能建设的严峻任务面前，该厂严把工程质量关，成立5个工程质量专业组，建立了“源头把关、过程控制、结果考核”三位一体的质量监管闭环体系，明确了3个阶段16项具体措施，努力实现材料质量4个100%、钻井工程质量8个的100%、压裂施工质量4个100%、地面工程焊接合格率保持在95%以上，杜绝“新井管线埋深不足、管线铲破事故的发生”质量问题。

在材料质量把控上，该厂实施产建项目组、施工单位或防腐厂、施工监理和生产厂家“四方验收”，目前，共组织验收24批次，对于外观质量不合格、数量不准确、无质量检验报告、材质书、监造报告等资料的物资，坚决不予以收货入库，为产建工程把好了质量“第一关”。在钻井工程启动前，该厂执行施工队伍“黑名单”制度，提高入厂审查一次不通过率到30%，对违反质量和安全管理规定的队伍进行罚款和“拉黑”。

针对建井数增加、井控风险多的实际情况，该厂监督人员严把“方案审批、施工验收、资料审核”三关，特别是对气井一开、二开及打开气层等关键验收环节，重点做好压力数据等趋势变化分析和记录，以及现场设施质量巡检，发现问题立即进行原因分析，制定安全有效的整改措施，第一时间消除质量隐患。尤其是应用了大位移快速钻井技术后，钻井速度的大幅提升也带来了井身质量控制的难题，该厂加强随钻分析，利用项目组专业技术人员及驻井监督日常汇报的手段，实时跟踪井身质量，在确保质量过硬的基础上追求钻井提速。

为了提高气井生产质量，该厂提升了水平井建井比例，由于水平井存在水平段长、固井难度大的问题，该厂通过提高钻井液性能、应用钻井定向技术的手段，确保水平井储层固井合格率率达到100%，实现效益建井。同时，该厂还建立了现场工作微信群，实时沟通共享钻、试、投和地面生产数据，提高了钻井轨迹数据跟踪、质量问题整改落实等方面的协调处置效率。

在试气压裂环节，该厂产建人反复核对化工料数量、配液量、单井支撑剂使用量，24小时不间断地监控气井油压、套压、施工排量、砂浓度比“四条曲线”，为完好无损地捧出优质井尽心竭力。

产建工程质量提升，非一人之力可为，该厂还重点对管理和技术能力存在薄弱点的作业队伍进行帮扶培训，不断加速“软实力”向质量硬成果的转化。