

石油科技周报

2023年第 10 期 (总第 807 期)

(每周三出版) 2023. 03. 22

目 录

科技管理、政策及综合	6
◆ 国资委党委传达学习习近平总书记重要讲话精神	6
◆ 国资委党委召开中央企业党委（党组）书记党建工作述职会议	6
◆ 1—2月规模以上工业主要能源产品生产均保持同比增长	8
◆ 中国石油集团召开党组理论学习中心组集体学习	8
◆ 第七届碳捕集利用与封存国际论坛在京召开	10
◆ 大庆采油八厂优化运行降低成本	12
◆ 中国石化——马永生参加并指导胜利油田领导班子2022年度民主生活会	12
◆ 顺北油气田获亚洲陆上垂深最深千吨井	13
◆ 华北油气年产天然气突破10亿方	14
◆ 中国石化干部员工认真学习全国两会精神	14
◆ 我国能源安全敏感但不脆弱	15
一、能源市场显现三大历史性变革	15
二、保障我国能源安全有“三板斧”	16
三、今年全球经济增长引擎看中国	17
◆ 扛起标杆旗帜的时代担当	17
一、把握时与势	18
二、把握攻与守	19
三、把握近与远	20
油气勘探	21
◆ 长庆油田压裂技术升级 高质量探宝“地宫”	21
◆ 长庆油田：整治改善油气水井“亚健康”	22
◆ 塔里木油田加速“提现”超深层油气	22
◆ 塔里木油田破解“双特高”超深油藏开发难题纪实	23
◆ 辽河油田给间抽井装上“智慧大脑”	24
◆ 青海油田创新建产思路稳油增效	25
◆ 华北油田找准抓手齐发力	26
◆ 华北采油四厂“对症下药”措施增油	27
◆ 新疆石西油田作业区“移动计量”精细开发	27
◆ 吐哈油田质量管控实现“三个100%”	27
◆ 中国石化——西北油田注水井专项治理成效显著	28
◆ 西北油田S91单元改善气驱治理后日增油46吨	29

◆ 江汉清河采油厂新技术实现突破获高产	29
◆ 江汉采油厂“联作”技术助力碳酸盐岩油井生产	29
◆ 江汉采油厂激活班站安全管理“细胞”保稳产	30
◆ 河南油田稠油开发新思路驱动效益复产	31
◆ 河南油田重点探井桐家1HF井完成压裂施工	31
◆ 中原油田东濮文东斜坡带致密油勘探获突破	32
◆ 东胜气田提氮项目通过审批	32
◆ 延长石油——油气勘探公司：火力全开忙“春耕”	32
◆ 勘探采气二厂：全面筑牢春季安全生产防线	33
◆ 勘探采气二厂：重点项目建设“生机勃勃”	34
◆ 油田七里村采油厂：节电降耗出实招	34
◆ 油田吴起采油厂：“妙”用压驱渗吸补能 水平井老井焕发新春	35
■ 钻井测井	36
◆ 中国石化——胜利东辛盐22斜17井获高产油流	36
◆ 胜利海上埕北4B-4井组完成复杂措施作业	36
◆ 胜利东辛清洁生产打造绿色作业	36
◆ 华北油气射流泵井生产制度优化效果显著	37
◆ 东胜气田首口机抽排液自动化改造井顺利实施	37
◆ 华北油气：大牛地气田PG36井刷新水力加砂压裂纪录	38
◆ 江汉石油工程：40265JH队刷新中南工区单日进尺纪录	38
◆ 华北石油工程智能钻机让“蓝领”变“白领”	38
◆ 中国石油——西部钻探自研垂钻连创佳绩	39
◆ 西部钻探强化管理质效双升	40
◆ 中油测井3D打印修复高端仪器	40
◆ 川庆钻探：旋转地质导向系统产业化项目正式启动	41
◆ 川庆钻探：专项攻关争当复杂油气攻坚者	41
◆ 工程技术研究院膨胀管井筒重构获突破	42
◆ 套损防治：支撑油气田高效开发的技术利器	42
◆ 渤海钻探刷新亚洲最深水平井纪录的背后	43
一、强化装备管理	44
二、发挥人才作用	44
三、收紧技保关口	45
■ 海外勘探及工程	45
◆ 中国石化——国工沙特分公司举办交通安全先进表彰会	45
◆ 国工科威特分公司“绿色井队”活动获赞誉	46
◆ 国勘喀麦隆公司高质量完成新井投产计划	46
◆ 经纬公司完成哈萨克斯坦今年首口井施工任务	47
◆ 经纬公司墨西哥项目“1+1”施工首战告捷	47
◆ 西南井下SP-910队安全高效施工获甲方表扬	47
◆ 西南工程沙特项目井队开展应急演练	48
◆ SINOPEC219队获评石油工程银牌标杆基层队	48
◆ 华北石油工程沙特工区首口气探井完钻	49
◆ 胜利油建泰国电厂燃气管道二标段项目即将开工	49
◆ 胜利建工：铺平上学路 点亮幸福梦	49

◆ 中国石油——大庆油田海外市场“喜上加喜”	50
◆ 尼罗河公司开展海外交流活动	50
◆ 勘探院举办俄语沙龙培养学习兴趣 增进业务交流	51
◆ 东方物探海洋节点市场份额连续4年保持行业第一	51
◆ CPECC首次进入道达尔非洲油气工程市场	53
◆ 渤海装备北美市场出口额大幅增长	53
◆ 中国石油海外女员工工作纪实	54
一、从一级口译员到石油新兵	54
二、我也是“大庆精神”传承者	55
三、“友谊花”绽放中缅合作金桥	56
四、莫桑比克团队“中国通”	57
五、做一名温暖坚强的石油人	58
■ 非常规油气及勘探技术	59
◆ 西南油气田公司党委传达学习贯彻党的二十届二中全会精神	59
◆ 最深天然气水平井双鱼001-H6井一次性成功投运	60
◆ 川南地区最深页岩气井顺利完钻7015米!	60
◆ 天府气田简阳区块沙一段2号砂组首口水平井测试获高产42.85万方!	61
◆ 渝西区块首口非标井身结构页岩气井顺利完井	61
◆ 四川首座储气库群开始先导试验第三轮注气	62
◆ 西南油气田公司中低温二氧化硫催化吸附技术取得突破进展	62
◆ 西南油气田公司“双碳”之路渐行渐宽	62
◆ 西南油气田“天然气+新能源”融合发展	64
◆ 煤层气公司临汾采气区“专项提产”气量翻番	65
◆ 中国石化——油田事业部推进PCS气田功能建设	65
◆ 西南石油局一项发明专利获得授权	66
◆ 西南油气完成龙门山前地震采集重点科研项目	66
◆ 西南新联专利数量创整合以来新高	67
◆ 江汉石油工程公司助力涪陵首口全国产化重建井筒重复压裂井获高产	67
◆ 陆相页岩油宏观结构测井评价及其甜点优选	67
1、宏观结构评价方法与分类标准	69
2、宏观结构评价方法的适应性分析	73
3、微观结构与宏观结构相结合的甜点优选评价	75
4、结论	82
◆ 塔里木盆地富满油田富东1井奥陶系重大发现及意义	83
1、区域地质背景	84
2、富东1井奥陶系油气地质特征	85
3、奥陶系断控台缘高能滩成藏条件与勘探启示	91
4、结论	94
■ 油气储运	94
◆ 中国船舶沪东中华在上海交付24116TEU超大型集装箱船	94
◆ 广西北海构建能源多元化发展新格局 打造综合能源基地	95
◆ 华北油田：气贯京津冀 温暖千万家	96
◆ 大港油田圆满完成冬季保供任务	96
◆ 运输公司喜获工业和信息化部两项殊荣	96

◆ 管道局获得陆地薄膜罐模拟舱资质认证	97
◆ 管道局：伊拉克马季努恩项目28寸外输管线试压告捷	97
◆ 管道局：西气东输四线（吐鲁番-中卫）1标段主线焊接超万道口	98
◆ 管道局：华油工建公司承建的蒙西项目廊坊分输支线全线贯通	98
◆ 延长石油——管道公司：筑牢安全根基 为首季首胜保驾护航	99
◆ 管道第二分公司：“四到位”全力筑牢春季安全防线	99
◆ 管道第三分公司：全力冲刺首季“开门红”	100
◆ 管道第五分公司：提前完成首季任务	100
◆ 四川：“重装之都”将布局燃气轮机现代产业链	101
一、“智慧车间”赋能先进生产	101
二、燃气轮机引领技术突破	102
三、布局燃气轮机现代产业链	103
■ 炼油化工	104
◆ 1至2月化学原料和制品制造业增加值同比增长7.8%	104
◆ 炼化企业财务共享调研交流会召开	104
◆ 中韩石化树脂新专产品比例创新高	105
◆ 中韩石化成功生产高熔指高抗冲聚丙烯新品	105
◆ 茂名石化液体产品下海外运量增长128%	105
◆ 燕山石化原料甲醇进厂成功实现“公转铁”	106
◆ 扬子石化把用户“请进来”为质量“把好脉”	106
◆ 荆门石化全员全过程抓质量	107
◆ 荆门石化携手销售公司开发醚前碳四产品创效	107
◆ 化销华北首次实现铁运保供燕山石化甲醇业务	108
◆ 化销华北助力齐鲁石化环保丁苯油胶销量提高	108
◆ 化销华北打通弘润石化聚丙烯销售流程	109
◆ 化销华中甲醇自营量大幅增长	109
◆ 化销华中实现2月PVA出口量环比增长	109
◆ 化销华南成功打通海南乙烯中副产品海运流程	110
◆ 化销华东定制化产品进军海外高端工业纺丝领域	110
◆ 上海石化狠抓“三基”强化练兵	110
◆ 天津石化在线净化降碱渣	111
◆ 沧州炼化聚丙烯日均产量创新高	111
◆ 长岭炼化“副班培训”助岗位技术一专多能	112
◆ 巴陵石化热电部从用“好煤”到“用好”煤	112
◆ 中国石油——抚顺石化员工全国技能竞赛获佳绩	113
◆ 云南石化获评重点用能行业能效“领跑者”	113
◆ 兰州石化：优产催化剂全力满足客户所需	113
◆ 哈尔滨石化18万吨优质柴油保春耕	114
◆ 大庆石化经营性企业实现历史性扭亏	114
◆ 广东石化炼化一体化项目青年突击队工作纪实	116
◆ 延长石油——炼化公司开足马力忙“春耕”	118
◆ 炼化公司：紧盯物资供应 备战装置大修	119
◆ 炼化延安炼油厂：顺利通过CNAS评审组现场审核	119
◆ 西橡延长橡胶公司：新品成功上线	119

◆ 炼化榆林炼油厂：60万吨/年催化装置检修工作正式启动	120
■ 安全环保	120
◆ 中国石化首个自主开发的罐区智能化安全保障一体化项目投用	120
◆ 中天合创叉车安全预警系统投入使用	121
◆ 中安联合“每班5分钟”敲响安全生产警钟	121
◆ 五建沙特马赞项目组组织中外员工营地植树	122
◆ 五建公司：行走的安全课堂	122
◆ 十建公司安全教育培训VR实验室建成启用	122
◆ 石油工程建设：胜利油建泰国项目严把开工安全关	123
◆ 化销江苏标本兼治提升危化品运输安全水平	123
◆ 中国石油——大庆油田首个屋顶光伏项目落户呼伦贝尔	124
◆ 陇东光伏产业园首批7个光伏发电区全面投运	124
◆ 华北油田光电一期项目并网发电	125
◆ 中国石油推进绿色低碳发展纪略	126
一、战略领航	126
二、多元并举	127
三、生态优先	128
■ 物资装备	128
◆ 中国石油——中油技开优势产品挺进高端外资市场	129
◆ 渤海装备科研创新催生输送装备利器	129
◆ 宝鸡钢管输氢焊管研发再升级	130
◆ 宝鸡钢管：勇当高端管材制造“顶梁柱”	130
◆ 中国石化——石化机械钢管出口常态化	133
◆ 石化机械公司压缩机特色培训基地迎来今年首批学员	134

■ 科技管理、政策及综合

◆ 国资委党委传达学习习近平总书记重要讲话精神

3月13日，国资委党委召开扩大会议，认真传达学习习近平总书记在看望参加全国政协十四届一次会议的民建、工商联界委员，出席十四届全国人大一次会议解放军和武警部队代表团全体会议时的重要讲话精神，紧密结合国资央企实际研究贯彻落实举措。国资委党委书记、主任张玉卓主持会议并讲话。国资委党委委员出席会议。

会议认为，习近平总书记在看望参加政协会议的民建、工商联界委员时的重要讲话，回顾总结过去一年和党的十九大以来的5年我国发展取得的巨大成就，准确把握我国发展环境面临的新变化新挑战，深刻阐明党中央始终坚持“两个毫不动摇”“三个没有变”，为进一步激发各类市场主体活力，促进各类所有制经济勠力同心推进中国式现代化，提供了根本遵循和科学指南。要把学习贯彻习近平总书记的重要讲话精神，同学习贯彻习近平总书记关于国有企业改革发展和党的建设的重要论述结合起来，融会贯通、一体贯彻落实。要深刻领会必须做到沉着冷静、保持定力，稳中求进、积极作为，团结一致、敢于斗争的重要论断，统筹发展和安全，加快建设世界一流企业，在服务构建新发展格局中展现更大担当；深刻领会高质量发展对民营经济发展提出了更高要求的重要论断，牢固树立新发展理念，坚守主业、做强实业，进一步深化国有企业和民营企业等各类所有制企业的务实合作，优势互补，积极稳妥推进混合所有制改革，携手实现高质量发展；深刻领会中国式现代化是全体人民共同富裕的现代化的重要论断，坚持以人民为中心，担负起促进共同富裕的社会责任，让国有企业改革发展成果更公平更广泛惠及人民。

会议认为，习近平总书记出席解放军和武警部队代表团全体会议时的重要讲话，准确把握强国强军面临的新形势新任务新要求，更好统筹经济建设和国防建设，进一步深化了对富国和强军相统一的规律性认识，对实现建军一百年奋斗目标、加快建设世界一流军队，都具有十分重要的意义。要认真学习、深刻领会，以实际行动坚定捍卫“两个确立”、坚决做到“两个维护”。要准确把握巩固提高一体化国家战略体系和能力的关键重点，扎实做好国资央企有关工作，积极服务战略布局一体融合、战略资源一体整合、战略力量一体运用，助力实现国家战略能力最大化；要强化科技创新，聚焦科技自立自强，加快提升基础研究和应用基础研究能力，强化关键核心技术攻关，提高科技研发投入产出效率，不断强化国家战略科技力量；要向改革创新要动力，持续优化体制机制，以更大力度鼓励支持中央军工企业做强做优做大，推动企业高质量发展。

驻委纪检监察组、各厅局、直属事业单位负责同志列席会议。

◆ 国资委党委召开中央企业党委（党组）书记党建工作述职会议

3月16日，国资委党委召开2022年度中央企业党委（党组）书记党建工作述职会议。国资委党委书记、主任张玉卓主持会议并讲话强调，要全面学习贯彻落实习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的二十大精神，更加深刻领悟“两个确立”的决定性意义，坚

决做到“两个维护”，落实新时代党的建设总要求，切实扛好管党治党政治责任，以高质量党建引领保障国资央企高质量发展，为全面建设社会主义现代化国家开好局起好步作出新的更大贡献。国资委党委委员、副主任谭作钧，中央纪委国家监委驻国务院国资委纪检监察组组长、国资委党委委员龚堂华出席会议。中央组织部、中央党建工作领导小组秘书组有关部门负责同志参加会议。

会上，中国航发、中国大唐、中国联通、中国一重、国机集团、中储粮集团、中煤集团、中国中车集团、中广核、中国电气装备集团等10家中央企业党委（党组）书记进行了述职。张玉卓逐一进行点评，并有针对性地提出工作要求。

会议强调，中央企业党委（党组）书记向国资委党委述职，是推动全面从严治党向纵深发展的制度安排，是落实中央企业党建工作责任制的重要举措。要立足全面、坚持从严、注重长效，健全国资央企全面从严治党体系，加快建立与全面从严治党体系相匹配、与中国特色现代企业制度相衔接、与企业改革发展中心任务相适应的中央企业党的建设体系。要突出以高质量党建引领保障高质量发展“一个主题”，聚焦规范化、精细化、体系化“三个着力点”，健全党的领导、公司治理、干部人才、组织建设、价值文化、监督保证、责任落实“七大体系”，更好把党的领导全面系统整体落实到公司治理各环节，把党建优势转化为企业发展优势和核心竞争力，为做强做优做大国有资本和国有企业、加快建设世界一流企业提供坚强保证。

会议强调，国资央企要持续深化落实全国国有企业党的建设工作会议精神，完善坚持和加强党对国资央企全面领导的工作体系，健全落实“两个维护”的制度机制，高质量组织开展好学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育，全面学习把握落实党的二十大精神，深入学习贯彻习近平总书记关于国有企业改革发展和党的建设重要论述，深刻把握国资央企在中国式现代化中的定位作用和使命任务，把准加快建设世界一流企业的政治方向；完善中国特色国有企业现代公司治理体系，将党的领导与公司治理体系化融合，推动各治理主体高效协同，夯实加快建设世界一流企业的制度基础；完善企业家和战略人才选育管用体系，打造讲政治的企业家队伍，让领导人员敢为带动企业敢干、员工敢首创，全方位培养引进用好拔尖创新人才，加快构建以创新价值、能力、贡献为导向的科技人才评价体系，锻造加快建设世界一流企业的重要力量；完善上下贯通执行有力的组织体系，深入实施中央企业基层党建提质增效行动，持续提升基层党建水平，筑牢加快建设世界一流企业的战斗堡垒；完善体现央企先进精神的价值体系，积极构建体现国企精神、国企价值、国企力量的企业文化，塑造一流品牌形象，坚持党建带团建，深化中央企业青年精神素养提升工程，培育激发精神力量，凝聚加快建设世界一流企业的强大合力；完善以党内监督为统领的监督体系，着力构建“大监督”格局，以严的基调正风肃纪，推动作风建设常态长效，完善一体推进“三不腐”的有效载体，形成加快建设世界一流企业的良好政治生态；完善落实管党治党要求的责任体系，继续用好考核评价“指挥棒”，着力构建中国特色国有企业综合评价体系。党委（党组）书记要扛起第一责任，履行第一要务，抓好第一资源，推动企业改革发展和党的建设不断取得新突破、实现新提升。

会议以现场和视频相结合的方式召开，各中央企业党委（党组）书记、专职副书记及党群、组织人事、纪检监察部门负责同志，驻国资委纪检监察组、国资委有关厅局负

责同志参加会议。

◆ 1—2月规模以上工业主要能源产品生产均保持同比增长

国家统计局15日发布数据显示，1—2月份，规模以上工业主要能源产品生产均保持同比增长。与上年12月份比，原煤、天然气生产增速加快，原油、电力生产有所放缓。

原煤、原油和天然气生产及相关情况

原煤生产较快增长，进口大幅回升。1—2月份，生产原煤7.3亿吨，同比增长5.8%，增速比上年12月份加快3.4个百分点，日均产量1244万吨。进口煤炭6064万吨，同比增长70.8%，上年12月份为下降0.1%。

原油生产增速略有放缓，进口由增转降。1—2月份，生产原油3417万吨，同比增长1.8%，增速比上年12月份放缓0.7个百分点，日均产量57.9万吨。进口原油8406万吨，同比下降1.3%，上年12月份为增长4.2%。

原油加工增速有所加快。1—2月份，加工原油11607万吨，同比增长3.3%，增速比上年12月份加快0.8个百分点，日均加工196.7万吨。

天然气生产稳定增长，进口降幅收窄。1—2月份，生产天然气398亿立方米，同比增长6.7%，增速比上年12月份加快0.2个百分点，日均产量6.7亿立方米。进口天然气1793万吨，同比下降9.4%，降幅比上年12月份收窄2.4个百分点。

电力生产情况

电力生产增速放缓。1—2月份，发电13497亿千瓦时，同比增长0.7%，增速比上年12月份放缓2.3个百分点，日均发电228.8亿千瓦时。

分品种看，1—2月份，火电、水电由增转降，核电增速放缓，风电、太阳能发电增速加快。其中，火电同比下降2.3%，水电下降3.4%，核电增长4.3%，风电增长30.2%，太阳能发电增长9.3%。

◆ 中国石油集团召开党组理论学习中心组集体学习

暨中国石油两会代表、委员座谈会

深入贯彻落实习近平总书记重要讲话精神，学习领会全国两会精神，

以新气象新作为开创高质量发展新局面

中国石油网3月15日消息，（记者 李妍楠）3月14日，全国政协委员，集团公司党组书记、董事长戴厚良主持召开党组理论学习中心组集体学习暨中国石油两会代表、

委员座谈会，传达学习全国两会精神特别是习近平总书记在两会期间的重要讲话精神，强调要切实将思想和行动统一到全国两会精神上来，完整准确全面贯彻新发展理念，真抓实干、奋发进取，为推动我国经济运行整体好转、全面建设社会主义现代化国家开好局起好步作出更大贡献。

会上，中国石油两会代表委员结合参加两会的见闻和感受，畅谈履职心得，围绕推进高质量发展、深化国企改革、保障国家能源安全、加快创新驱动、践行绿色低碳战略等分享体会，对做好集团公司有关工作提出意见和建议。大家一致表示，要深入学习贯彻全国两会精神，以奋发有为的精神状态、务实高效的工作作风做好本职工作，为建设基业长青的世界一流综合性国际能源公司作出新贡献。

戴厚良结合大家的发言，谈了四点体会。一是“两个确立”是实现新时代新征程使命任务的根本保证，要更加紧密地团结在以习近平同志为核心的党中央周围，全面贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，踔厉奋发、勇毅前行，为以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴贡献石油力量。二是高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务，是正确把握“质”与“量”关系的发展，是立足国情、顺应时代的发展，是立足社会主义现代化建设全局的战略选择。要完整准确全面贯彻新发展理念，更好统筹质的有效提升和量的合理增长，扎实推进集团公司高质量发展取得新成效。三是国有企业和能源行业改革发展责任重大使命光荣，要胸怀“国之大事”、勇担责任使命，坚决落实好党中央、国务院的新部署新要求，勇当能源保供的“顶梁柱”、国民经济稳增长“主力军”。四是代表委员以高度的政治责任感积极履职尽责，体现出石油人为党分忧、为国尽责、为民奉献的责任担当，展现了严谨细致、求真务实的良好精神风貌，展示了中国石油良好形象。

戴厚良要求，要深刻认识全国两会的重大意义，全面抓好会议精神的学习贯彻。各单位要把学习贯彻全国两会精神作为当前一项重要政治任务，深入学习习近平总书记在十四届全国人大一次会议闭幕时的重要讲话精神，以及政府工作报告等会议文件，切实把思想和行动统一到会议精神上来。各位代表委员要把全国两会精神带回去，带头做好宣讲，并结合主题教育活动，带头增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，推动各自单位不折不扣地把中央各项决策部署及党组的工作安排落到实处。

戴厚良强调，要牢牢把握高质量发展这个首要任务，加快建设世界一流企业。要深刻把握中央对当前形势的总体判断，因势利导、抓住机遇，强化预判、防范风险，不断提升自主创新能力，加快实现高水平科技自立自强，着力提升能源产业链供应链的韧性和安全水平，统筹推进世界一流企业创建示范、管理提升、价值创造和品牌引领等专项行动。要深入学习政府工作报告对今年经济工作特别是对深化国资国企改革、促进绿色低碳发展等作出的新部署，将相关任务贯彻落实到集团公司工作中，着力发展主业，着力改革创新，着力从严治企，着力防控风险，深入落实人才强企战略举措，以新气象新作为开创高质量发展新局面。

戴厚良强调，各位代表委员要充分认识到自身肩负的使命，认真履行职责，围绕热点难点问题，深入开展调查研究，积极多方沟通协调，精准务实建言献策。各单位

要提高政治站位，一如既往地做好两会代表委员服务支持保障工作，在抓好议案、提案统筹谋划、质量提升上下功夫，及时回应解决代表委员提出的问题和建议，为公司发展营造良好环境。

参加座谈会的两会代表委员有：张赫、杨立强、王峰、金彦江、李贵合、吴凯、周健、文绍牧、刘洪涛、王廷双、邢通达、白景阳、张红玲、谭鹏。

集团公司党组领导蔡安辉、黄永章、钱朝阳、任立新、谢军，总经理助理、管理层成员，总部部门、纪检监察组、专业公司负责同志等参加会议。

◆ 第七届碳捕集利用与封存国际论坛在京召开

初春迎盛会，精英聚昌平。3月17日上午，第七届碳捕集利用与封存国际论坛在北京昌平中国石油科技交流中心开幕。来自全球10多个国家的能源界、科技界近600位政府官员、企业高管、专家学者与会，交流探讨CCUS（二氧化碳捕集、利用与封存）技术创新和产业发展路径，政、产、学、研四方合力推动CCUS产业体系做大做强，联手促进全球能源绿色低碳转型。

本届论坛主题为“CCUS低碳向未来”，由二氧化碳捕集利用与封存产业技术创新战略联盟、中国石油天然气集团有限公司联合举办，中国石油勘探开发研究院承办，全球碳捕集与封存研究院协办，国家科技部、工信部、自然资源部、生态环境部、国资委和国家能源局给予大力支持。本届论坛采取线上线下相结合的方式，由中国网进行全程中英文全球直播。

CCUS作为革命性的绿色低碳技术，将生产过程中排放的二氧化碳捕集后加以利用，可用于地下驱油、生产化工原料等，实现二氧化碳排放变废为宝。将二氧化碳大量封存地下可以缓解气候变化。CCUS是国际公认的三大减碳途径之一，是目前实现大规模化石能源零排放利用的唯一选择，也是实现碳达峰碳中和的兜底技术，在碳达峰碳中和进程中具有不可替代的重要作用。据国际能源署预测，全球利用CCUS减碳将在2030年、2035年、2050年分别达16亿吨、40亿吨和76亿吨，分别占2020年全球碳排放总量的4.7%、11.8%和22.4%。

全国人大常委会副委员长丁仲礼出席论坛开幕式并讲话。他指出，我国能源活动碳排放约占全国碳排放总量的77%，能源发展转型任务更加紧迫，必须直面碳减排这个“硬骨头”。发展CCUS全产业链技术，是稳健推进我国绿色低碳发展的重要一环。推动CCUS产业高质量发展，需要发挥好政府和市场“两只手”作用，一方面要明确CCUS战略定位，科学制定CCUS发展路线图和中长期发展规划，推动CCUS规模化应用示范；另一方面要加快打造CCUS产业联盟和创新联合体，持续加强国际合作，建立健全技术标准体系，着力打造CCUS产业新高地。

CCUS产业技术发展是一个多层次、跨行业的系统工程。不同地区全产业链技术水平仍有较大差距，产业化发展成本依然较高。中国石油集团董事长、中国工程院院士戴厚良在论坛开幕致辞中提出，大家要携手同行，以工程思维合力推进，加快形成CCUS产业化规模化经济利用，为此，他提出三点倡议：一是合力破解CCUS科学技术难题，形

成以先进工艺、高端设备产品为载体的技术体系，争当CCUS科技创新的“开拓者”。重点攻关低浓度二氧化碳低成本捕集技术，加强二氧化碳地质利用、化工利用、生物利用技术的研发。二是合力推进CCUS全产业链示范工程，构建我国二氧化碳规模化利用工业体系，争当CCUS产业发展的“领跑者”。着力打造3~5个百万吨级CCUS全产业链示范工程，稳步推进千万吨级CCUS产业园区建设。三是合力构建CCUS高质量发展良好环境，建立新型能源国际合作运行及投资体系，争当CCUS市场应用的“主力军”。持续加强交流与合作，共建石油、炼化、煤电、煤化工等碳排放企业“命运共同体”，与国际大公司、研究机构在“一带一路”沿线国家共同建设一批CCS/CCUS项目，拓展CCUS产业国际合作“朋友圈”。

政府部门积极为CCUS产业发展创造有利的政策环境。生态环境部副部长赵英民在论坛讲话中指出，为支持CCUS发展，生态环境部在CCUS相关法律法规、政策规划、研发示范、能力建设等方面开展了一系列工作，下一步将加快建立统一规范的碳排放统计核算体系，推动能耗“双控”向碳排放强度和总量“双控”转变。生态环境部还将继续稳妥有序地推进全国碳排放交易市场建设。截至2022年底，全国碳市场碳排放配额累计成交量2.3亿吨，累计成交额104.8亿元。今后将逐步扩大全国碳市场行业覆盖范围，进一步丰富交易主体、交易品种和交易方式。同时，要在进一步完善制度设计的基础上，启动温室气体自愿减排交易机制。

自然资源部党组成员、中国地质调查局局长、党组书记李金发在论坛讲话中指出，地调局加强地质碳汇碳储国情调查和能力建设，今年1月首次发布我国海域二氧化碳地质封存潜力评价结果，我国海域二氧化碳地质封存潜力巨大，预测潜力达2.58万亿吨，可为我国“双碳”目标实现提供重要支撑。自然资源部今后将进一步聚焦重大需求、创新技术方法，加大研究力度和深度，继续细化全国主要沉积盆地二氧化碳地质封存潜力评价，开展二氧化碳地质储存空间安全性评价，积极推广适宜地质空间持续用于二氧化碳利用和封存，全力保障碳达峰、碳中和目标如期实现。

中国工程院党组成员、秘书长陈建峰在讲话中表示，全球气候变化深刻影响人类生存与发展，2018年5月28日，习近平总书记代表中国向国际社会作出碳中和的庄严承诺，“双碳”目标成为我国的国家战略。在“双碳”目标稳步推进过程中，通过地质利用与封存、化工利用等方式，是目前最现实又可规模化应用与实施的减碳技术。发展CCUS技术，是未来实现二氧化碳捕集、利用、推动生产建设和实现可持续发展的重要手段。加速数字化与战略发展的深度融合，加快CCUS产业建设发展，是实现“双碳”目标抓手。CCUS产业创新联盟，为国家及相关部委相关决策提供重要支撑，今后中国工程院也将与CCUS联盟一起，推进绿色低碳产业技术发展，持续发挥关键作用，与企业加强技术交流与合作，共同推动全球CCUS科学研究与国际合作。

本届论坛期间，中国石油南方石油勘探开发公司与Bp（中国）投资有限公司签署“海南低碳合作备忘录”。南方勘探公司在海南建成了全流程CCUS系统工程，提出打造近期100万吨、远期1000万吨规模的区域封存战略规划。Bp公司在英国蒂赛德地区实施的蓝氢、绿氢和碳封存项目，为世界同行积累了先进经验。双方的合作将推进CCUS产业化发展，为海南自贸港和清洁能源岛建设增添新的动力。

本届论坛为期两天，内容丰富，采取主题报告、特邀报告、圆桌论坛、分论坛等多种形式。两院院士、能源企业界、国际组织、科研机构 and 高等院校的20余名嘉宾作特邀报告，深入交流碳捕集、运输、封存利用技术，并且探讨碳市场与金融、政策法规与商业模式。

作为CCUS产业探路先锋和主力，中国石油大庆油田、吉林油田和中国石化胜利油田以及延长石油将分享CCUS技术实践经验，埃克森美孚、壳牌、康菲石油等国际能源公司将分享低碳转型和CCUS前沿技术。

◆ 大庆采油八厂优化运行降低成本

中国石油网3月14日消息，（记者 张云普 通讯员 尤红艳）针对低丰度、低渗透率、低产能“三低”油田开发效益差的情况，通过优化产建投资、严控非生产支出、优化油井运行模式等措施，截至3月8日，大庆油田采油八厂今年已生产原油37.5万吨，成本低于计划指标。

采油八厂优化油藏、钻采、地面一体化方案，从源头上控投资、提效益，丛式井比例提高到94.5%，实现少井高效。通过创新“三级辐射、即配即注、连续施工”的工厂化施工模式，少打水源地、少征地，实现地面系统优化简化，降低了单井地面工程投资。

这个厂实施成本一体化管理，逐项梳理各类费用压降潜力，严控非生产性支出，刚性压减预算成本。对问题井集成化管理，在预防、诊断和治理上开展技术创新，形成防、查、治长效机制；通过对压裂返排液综合治理，将返排液处理后再循环利用。

采油八厂实时监控无功补偿装置运行状态，全厂93条线路功率因数全部达到0.9以上；推广应用不停机间抽，对5628口油井量身定制间抽制度和变频优化措施；集输用电根据季节特点制订计划，各类机泵效率提高1.3个百分点。这个厂精细调控集油环掺水温度，逐站摸索掺水量和产液量最优匹配关系，精准调控站内分离器运行压力，增大伴生气析出率，降低运行成本。

◆ 中国石化——马永生参加并指导胜利油田领导班子2022年度民主生活会

本报讯 记者赵士振报道：3月16日，集团公司党组书记、董事长马永生参加并指导胜利油田领导班子2022年度民主生活会，强调要以更加强大的合力、更加过硬的作风、更加有力的举措，贯彻好党的二十大精神和习近平总书记视察胜利油田重要指示精神，落实好集团公司各项工作部署，为保障国家能源安全再立新功、再创佳绩，以优异成绩庆祝中国石化成立四十周年。

会上，胜利油田主要负责人通报党史学习教育专题民主生活会整改措施落实情况和本次民主生活会征求意见情况。领导班子成员紧扣主题，对照查摆问题，深刻检视剖析，认真制定整改措施，严肃开展批评和自我批评。

马永生对民主生活会召开情况给予充分肯定，指出胜利油田领导班子结合深入贯彻党的二十大精神 and 习近平总书记视察胜利油田重要指示精神，进行了深刻检视剖析，展

现了较真碰硬、揭短亮丑的勇气，表达了认真整改、主动提升的决心，达到了互相帮助、凝聚共识、增进团结的目的。要拿出共产党人最讲认真的劲头，把查摆的问题整改到位，以更高站位和更强能力投身工作，全力推动高质量发展不断取得丰硕成果。

马永生强调，要持续加强班子自身建设。领导班子要带头做到“两个维护”，在学习贯彻习近平总书记视察胜利油田重要指示精神上走在前、作表率，带领干部员工坚定不移朝着习近平总书记指引的方向前进。要切实增强整体功能，自觉摆正个人与组织、民主与集中的关系，坚持在大局下思考和行动，以班子的团结带动整个队伍的团结，形成团结奋斗的生动局面。要全面提升工作本领，认真落实党的二十大对党员领导干部能力素质提出的新要求，着力增强推动高质量发展、服务群众和防范化解风险的本领。要树立良好作风形象，始终牢记“三个务必”，带头传承石油精神、弘扬石化传统，严守纪律规矩，当好作风建设风向标。

要坚定不移走高质量发展之路。当前，集团公司党组部署实施了以加快建设世界一流企业为战略牵引，以着力提升战略支撑力、民生保障力、精神感召力为主要内涵的高质量发展行动，胜利油田领导班子要提高政治站位，深入思考如何在高质量发展中写好“胜利一页”、做好“胜利文章”。要坚决端牢能源饭碗，大打油气勘探开发进攻仗，确保能源饭碗端得稳；拿出革命性举措，做到储量增、产量升、成本降，确保能源饭碗端得好。要集中精力把技术搞上去，带头走好技术兴企之路，不断提高增储稳油降本能力；走好人才强企之路，营造创新活力竞相迸发的良好局面。要发挥改革的牵引和推动作用，“吃改革饭、走开放路”，在传统油田深化改革上作出示范。要切实筑牢安全绿色底线，以严肃的政治态度抓安全，以高度的社会责任感抓环境保护，回答好“既要绿色发展又要能源安全”的时代考题。

要坚决扛好全面从严治党责任。在新征程上再立新功、再创佳绩，党的领导、党的建设是根本政治保证。要拿出严的措施，保持严的力度，营造严的氛围，一刻不停、一以贯之抓下去，推动全面从严治党取得新的更大成效。要健全体系提效能，把全的要求、严的基调、治的理念落实到体系构建之中，推动党的领导更加全面、党的各方面建设更加有力。要选好干部树导向，把选好人、用对人作为对干部最大的激励，注重在重点项目、关键任务、大战大考中考察识别干部，做到选一个干部、树一面旗帜。要严之又严正风气，大力发扬自我革命精神，在“不敢腐”上持续加压，在“不能腐”上深化拓展，在“不想腐”上巩固提升，切实维护政治生态建设成果。

◆ 顺北油气田获亚洲陆上垂深最深千吨井

本报讯 3月14日，中国石化宣布：“深地一号·顺北油气田基地”再获突破，顺北84斜井测试获高产工业油气流，日产油气当量达1017吨，成为顺北油气田第22口千吨井。该井垂深深度达8937.77米，是亚洲陆上最深的千吨井。

在我国油气勘探开发实践中，埋深超过8000米的地层为超深层。千吨井指日产油气当量超1000吨的单井，具备很高的开发价值，是区块效益开发的有力保障。顺北84斜井位于顺北油气田8号断裂带，该区域目前已经勘探开发出7口千吨井。截至目前，顺北油气田已累计发现22口千吨井，落实4个亿吨级油气区带，建成300万吨油气当量产能阵地，累计生产原油474万吨、天然气28亿立方米，垂直深度超过8000米的井达49口。

中国石化已形成配套的深地技术系列。超深层角度域成像技术，可以实现为地球深部做“CT”扫描，精准识别断裂带；超深层地震精细描述与断裂三维立体解析技术，可以实现断裂带的精细刻画，精准锁定有利区带；走滑断裂带断控储集体地质建模、缝洞体精细雕刻与三参数空间定位技术，可实现断裂带内部储集体结构解析，精准识别地下8000米断裂带内部的米级缝洞；创新研发微纳米封堵与化学胶结固壁协同防塌技术，构建高等级的钻井液体系，能够把破碎地层黏结在一起，实现安全钻进。（张俊）

◆ 华北油气年产天然气突破10亿方

中国石化新闻3月16日网讯，华北油气分公司持续落实气井“一井一策”差异化管理，深耕老井精细治理和低效井效益挖潜。截至3月13日，该分公司年产天然气达10.1亿立方米，3月继续保持良好的上产势头，为天然气上产稳产夯实了基础。

针对大牛地气田稳产难度大、低效无效井增多，该分公司根据气井分类结果，落实泡排“一类一案”，确保常规气井平稳生产，泡排成功率85%以上，保障了1312口气井稳定生产。同时加大智能柱塞、增压排采等工艺应用力度，强化异常井治理。目前累计治理异常井72口井，日恢复产量9万立方米，累计恢复产量439万立方米。

针对东胜气田地层普遍高含水，气井开采难度大，该分公司运用智能柱塞、机抽排采、循环气举等10多种排水采气工艺，对不同气井进行分类施策抢产提产；同时，充分利用气井动态分析资料，对重点井、高产井进行井藏协同工况分析诊断及计算，实现科学配产。目前，东胜气田累产超千万立方米气井已达280口，确保了气井的连续稳产。（宋翔宇 闫志洪 李文昕 姚冬）

◆ 中国石化干部员工认真学习全国两会精神

本报讯 “更好统筹发展和安全”“强化安全生产监管和防灾减灾救灾”“建设更高水平的平安中国”……今年是全面贯彻落实党的二十大精神的开局之年，政府工作报告提出要更好统筹发展和安全，并对安全生产监管和防灾减灾救灾工作作出部署。

连日来，中国石化干部员工认真学习全国两会精神，纷纷表示，必须认真落实党中央、国务院部署要求，坚持底线思维、增强忧患意识，常抓不懈、标本兼治，以更加有力有效的举措，加快提升HSE管理水平，筑牢公司高质量发展安全根基，以优异成绩庆祝中国石化成立四十周年。

全国人大代表，安庆分公司代表、安庆石油化工总厂党委书记刘晓华在现场聆听了政府工作报告，感触颇深地说：“石油石化企业对本质安全有着较高要求，只有不断推进安全生产主体责任体系系统性建设，将设计、制造、施工等单位纳入事故责任追究的共同问责体系，才能促进安全生产主体责任更加有效落实。”

西北油田干部员工表示，要统筹发展和安全，以深化HSE管理体系高质量运行为主线，大力推进安全管理信息化、智能化，持续推进绿色企业行动，实现安全与清洁生产。西北油田HSE总监兼安全环保质量管理部经理文军红说：“我们将始终绷紧风险防范这根弦，坚决落实国家和中国石化安全生产要求，聚焦加快建设千万吨级油气田，健全安全责任

体系，坚决筑牢油田安全发展底线，推动油田全面高质量发展再上新台阶。”

江苏油田干部员工表示，要始终把安全生产摆在突出位置，严抓责任落实，促进HSE管理体系与生产经营深度融合，将夯实“三基”工作与开展安全管理强化年行动结合起来，推动安全环保水平全面提升。江苏油田安全环保总监刘家军说：“安全不能有半点疏忽，要真正以‘零容忍’实现‘零伤害、零污染、零事故’，进一步强化风险识别管控和隐患排查治理，从严检查督查和考核问责。”

作为我国石化行业首个国际安全评级达到七级的企业，镇海炼化干部员工表示，在打造“世界级、高科技、一体化”绿色石化基地的征程中，将统筹好发展和安全两件大事，牢牢守住安全发展这条底线，把发展建立在更加安全、更为可靠的基础之上，为炼化产业走高质量发展之路、中国石化高质量打造世界一流企业探路引航。镇海炼化安环部经理师彦俊说：“我们将以安全管理强化年行动为抓手，全面推进HSE管理体系高效运行，以一流安全业绩筑牢镇海基地高质量发展根基。”

目前，位于天津南港工业区的天津南港乙烯项目正在加速建设。天津石化干部员工表示，要统筹发展和安全，加快推动传统石化产业转型升级，全力抓好天津南港乙烯等重点项目建设，奋力向沿海城市型炼化企业典范迈进。天津石化安全总监夏信虎表示：“作为主抓安全的管理人员，将认真贯彻落实安全管理强化年行动要求，持续推进HSE管理体系和生产经营、专业管理深度融合，持续筑牢安全生产防线。”

北京石油是北京地区成品油供应主渠道，安全责任重于泰山。干部员工表示，要主动融入和服务新时代首都发展，进一步端牢能源饭碗，积极拓宽发展新领域，探索服务新模式，全力打造油气氢电服综合能源服务商，努力为谱写中国式现代化石化新篇章作出更大贡献。北京石油朝阳分公司东四南片区经理吕锦叶说：“作为一名石化员工，我深感重任在肩，将以‘时时放心不下’的责任感，扎实开展安全管理强化年行动，加强安全班组建设和安全管理人员能力素质提升，不断提升加油站本质安全水平，为保障首都能源安全稳定供应贡献力量。”(王福全 徐博谔闻 卞江岐 柴润金 蔡蕾蕾 于慧)

◆ 我国能源安全敏感但不脆弱

俄乌冲突爆发至今，以油气为核心的能源成为俄罗斯和西方国家博弈的焦点。对于这一年来全球能源市场及其背后跌宕起伏的国际政治经济格局，中国石油集团经济技术研究院院长陆如泉接受本报记者专访时表达了自己的看法。

“俄乌危机带来的一大结果，就是能源安全已经大大超越了能源转型。”陆如泉表示，“我国能源安全敏感但不脆弱，尽管近年来石油和天然气对外依存度分别达到70%和45%左右，但实际上已经不会因为外部不确定性风险因素而受到实质性伤害，对内不断强化自身油气开发和生产力度，对外基于市场化和公开合作的方式确保多元化供应来源。”

一、能源市场显现三大历史性变革

陆如泉认为，俄乌冲突给能源市场带来了三个历史性的变革。其一，全球油气

价格出现历史性紊乱。去年3月，国际油价和天然气价格创近14年来新高，布伦特原油价格一度冲至140美元/桶高位，下半年大幅回落，基本上回吐了自俄乌冲突以来的所有涨幅。

其二，全球能源贸易流向出现历史性调整，过去数十年欧亚大陆及其周边地区形成的逆时针油气贸易流向转变为顺时针。“一直以来，俄罗斯油气长期供往欧洲，中东地区油气长期供往亚太，形成了一个逆时针转向，但俄乌冲突爆发后，欧洲迅速减少俄能源进口，毅然决然寻购其他国家和地区的能源，导致整个欧洲从美进口LNG(液化天然气)的数量大幅增长，而俄罗斯则开始将油气‘南下’转向印度，在东方开拓市场，由此完成了顺时针变向。”陆如泉表示。

其三，全球能源供需出现历史性错配。“美国此前进口来源主要是加拿大、墨西哥、委内瑞拉，欧洲则主要依赖俄罗斯，亚太地区进口来源是中东国家，这种供需匹配格局已被打破。”陆如泉表示，“俄乌冲突之后，欧洲地区已经成为全球油气供给侧的宠儿，中东老牌产油国成为全球油气需求侧的香饽饽。”

在陆如泉看来，全球能源格局变化实际上反映的是全球能源权力格局的变化。由于俄罗斯被西方制裁，油气煤等能源产品被封锁，导致其在供给端的影响力和实力受挫。欧洲在能源转型方面是佼佼者，但俄乌冲突引发的广泛能源危机，导致其转型进程被打乱，煤电抬头让绿色能源布局出现某种程度的倒退。

二、保障我国能源安全有“三板斧”

面对复杂的国际环境，如何保障我国能源安全，陆如泉提出了见解。

“总体而言，我国能源安全不会存在很大风险。”陆如泉说，“一方面，我们拥有丰富的煤炭资源，是第一大产煤国，再加上石油、天然气、可再生能源等所有能源资源，能源自给率可以达到80%。另一方面，全球油气供给侧实际上非常丰富，供需格局已经从卖方市场向买方市场过渡，现在不是油气供应不足，而是因为地缘冲突而受到扰乱，政治属性在上升，商品属性在下降。”

陆如泉强调，我国要坚持开放状态下的能源安全观，保障能源安全至少有“三板斧”。第一，落实好2019年-2025年“七年行动”计划，加大国内勘探开发力度，进一步提升石油和天然气产量，包括石油年产量稳定在2亿吨以上、天然气年产量保证在2000亿方。

第二，提高我国在全球建立起来的贸易、供应、投资的开放合作互动产业链的韧性，包括确保我国和中亚地区的天然气通道、与俄罗斯的东线天然气通道、与缅甸的西南方向的几条陆上油气通道的安全足量且稳定运行。同时，抓紧构建中国-中亚天然气管道D线的建设，推动与俄罗斯远东线的建设，择机稳妥推进“中俄中线”建设，多元化是不二法门。

第三，提高我国能源自身管理水平，尤其是调峰管理水平。陆如泉透露：“夏

季是我国天然气使用淡季，冬季因大规模供暖是用气旺季，波峰和波谷之间的需求规模可以达到10倍不止，这种大起大落的情况亟待调整。比如，建立天然气储备机制、战略储备库、商业储备库等，要通过统筹国家政策、市场力量、企业行为来强化国家能源管理水平，同时还要考虑能源利用效率、单位GDP能耗降低等。”

三、今年全球经济增长引擎看中国

展望今年的能源市场和全球经济形势，陆如泉表示，作为全球最大石油和天然气进口国，我国主要通过长协进行能源贸易，约50%的石油进口来自中东地区，目前整体情况较为稳定，但随着外部重大不确定因素不断上升，我国仍然需要做好应对挑战和冲击的准备。

“今年是新冠肺炎疫情之后的反弹年，作为全球第二大经济体，中国的‘再出发’备受世界关注，普遍认为我国将是今年全球经济增长的引擎。”陆如泉强调，“尽管目前全球经济形势不太明朗和乐观，国际货币基金组织和世界银行对今年全球GDP增长预期维持在1.5%-2%，但对我国经济前景均保持乐观期待。”

陆如泉预计，今年全球石油和天然气消费量会回升，有望恢复到2021年水平，全球日均石油消费量将保持在1.01亿桶上下，全球日均天然气消费量也将反弹至4.2万亿方，基本上追平2021年的水平。

能源价格方面，只要俄乌冲突未结束，地缘危机带来的“政治溢价”就会存在，但随着时间推移，这样的“溢价”会慢慢消解。“实际上，去年10月以来，价格就已经出现缓慢回落。根据我们研判，今年国际油价平均价格在80美元/桶上下，天然气平均价格大概在20美元/百万英热单位至25美元/百万英热单位上下。”陆如泉表示。

◆ 扛起标杆旗帜的时代担当

编者按：习近平总书记在视频连线看望慰问塔里木油田基层干部员工时指出，能源安全关系我国经济社会发展全局，是最重要的安全之一。中央企业是能源保供的“顶梁柱”，要进一步提高政治站位，增强责任感和使命感，多措并举全力增产保供，确保经济社会发展用能需求。

中国石油始终牢记习近平总书记重大嘱托，立足“两个大局”，胸怀“国之大者”，主动担当、积极作为，油气业务形成“三个1亿吨”格局，持续夯实油气保供主体地位；油气开发水平稳步提升，新能源业务全面提速；各油气田企业齐奏“加油曲”、唱响“争气歌”：大庆油田不断壮大接续力量，扛起标杆旗帜的时代担当；长庆油田迎难而上，建成国内第一大油气田；辽河油田开辟老油田发展新境界，实现连续37年千万吨规模稳产，坚决当好保障国家能源安全的“压舱石”和“顶梁柱”。

从今天起，《中国石油报》推出夯实能源压舱石系列调查报告，全方位讲述中国石油全面奋进高质量发展、勇当能源保供“顶梁柱”的积极探索与生动实践，敬请关注。

开局之年开出新境界，奋进之年展现奋进之姿。今年前两个月，大庆油田生产原油483.87万吨，超计划运行；生产天然气10.6亿立方米，牢牢掌握了油气生产主动权。

回想7年前的“两会时间”，2016年3月7日，习近平总书记参加十二届全国人大四次会议黑龙江代表团审议时指出：“大庆就是全国的标杆和旗帜。”大庆油田是我国重要能源生产基地，保持什么样的产量水平，事关保障国家能源安全，事关当好标杆旗帜的核心竞争力。牢牢抓住稳油增气生命线，截至2022年，大庆油田实现原油连续8年3000万吨以上稳产。

作为老油田的代表，大庆油田综合含水率已达95%。进入“后油藏、非常规”时期，如何实现“再突围、再突破”？大庆油田牢记总书记重大嘱托，把握时与势、攻与守、近与远，扛起标杆旗帜的时代担当，坚定站在保障国家能源安全第一方阵前列。

一、把握时与势

以“一稳三增两提升”，保持能源总当量稳定向上

2023年是关键之年——

这是一个关键的时间点。全面贯彻党的二十大精神开局之年，春节前夕，习近平总书记视频连线看望慰问塔里木油田基层干部员工，百万石油人端稳端牢能源饭碗的责任感和使命感倍增。

这是一个关键的空间点。能源变革加快推进，绿色低碳赛道加速比拼，市场竞争更加开放。集团公司绘制世界一流企业蓝图，发展步伐全面加快。

时与势遇合，身在其中大庆油田怎么看？怎么干？

机遇与挑战并存，但机遇大于挑战。党和国家对能源安全高度重视，黑龙江省委省政府大力支持，集团公司党组科学决策，因时应势，大庆油田迎来了重大的发展机遇期。

原油产量，是当好标杆旗帜最厚重的底色，检验着标杆旗帜的含金量。大庆油田坚定抓好“三件大事”，坚持原油3000万吨稳产底线不动摇，以稳为先，以稳为进，进中提质，昨天的蓄势为今天赢得主动。

2022年，我国原油产量时隔6年重返2亿吨。这其中，集团公司原油产量稳中有升，占国内原油总产量的比例达52%。作为东部老油区的大庆油田很拼：油田内部采油单位以超产50.7万吨的努力，把产量稳在3000万吨以上，有力支撑了集团公司原油产量“大

盘”。

牢记习近平总书记“当好标杆旗帜、建设百年油田”的重大嘱托，在“加大油气资源勘探开发和增储上产力度”重大部署中找准新的历史方位，坚定能源总当量稳定向上的奋斗目标。大庆油田以“一稳三增两提升”目标布局落子：实现原油3000万吨高质量稳产，天然气增、非常规增、新能源增，提升科技创新能力、提升发展质量效益。这既是目标也是路径，契合国家战略、顺应发展大势、坚定历史担当。

把握新一轮发展的“时与势”，大庆油田致力打造新的资源优势、产业优势、技术优势，着力解决好“资源多少”“成本高低”“转型快慢”等事关油田发展的重大问题，闯出一条老油田高质量发展的新路子，让“压舱石”更稳更牢，在新时代保持标杆旗帜的先进本色。

二、把握攻与守

守牢油田发展“基本盘”，开创“多能互补、绿色发展”新格局

老油田要实现稳产很难：一方面，产量逐年递减是不可抗拒的自然规律，唯有运用科技手段使其减速变缓；另一方面，稳产要追求高质量必须未雨绸缪，发展接续力量，不断提升可持续发展能力。

“石油在地质家脑海里”。作为世界级特大型砂岩油田，大庆油田资源禀赋得天独厚，但非均质性复杂。这种非均质性，增加了开采难度，但也蕴含巨大潜力。

大庆油田清醒地认识到，要不断解放思想、闯出新路，以思想、信心、能力、状态的解放推动勘探生产力的解放。发展靠“守”是守不住的，标杆旗帜不是喊出来、保出来的，而是拼出来、奋斗出来的。最好的防御是进攻，唯有以成绩“归零”再出发的心态、敢闯敢试的进攻性姿态，以新的能源安全观、市场化思维，回应时代之问、发展之需。

思想“破冰”，行动“突围”。大庆油田大打效益增储进攻战，勇攀“储量增长新高峰”，进一步深耕松辽、海拉尔盆地富油气区，加快川渝、塔东等重点领域立体勘探，加大新区新领域风险勘探力度，不断开辟“大场面”、力求“大发现”，持续提升资源掌控能力；气“蕴”川渝，夯实川渝探区天然气上产30亿立方米的资源基础，打造战略接替新阵地；征战塔东，在塔克拉玛干沙漠深处，庆玉1井设计井深9209米，目前已钻至5380米。

稳油增气，守牢油田发展“基本盘”。截至2022年，大庆油田三次采油连续21年实现千万吨以上稳产，天然气产量实现12年连续增长。今年，大庆油田围绕高水平、高质量、高效益的稳油增气，进一步突出水驱控递减、三采提质提效和新区效益建产，大力推进天然气上产，巩固稳油增气发展格局。聚焦关键难题，大庆油田成立5个工作专

班集中攻坚突破，打好稳油增气主动战。

“绿”能澎湃，提升“硬实力”、实现快发展。大庆油田加快布局和发展新能源业务，加快建设千万千瓦级“风光气储氢”一体化示范基地，开创“多能互补、绿色发展”新格局，推动“一油独大”向“多能互补”的重大转变。今年，大庆油田力争实现新能源装机规模150万千瓦、CCUS注气35万吨以上。

将破解难度变成发展高度，大庆油田以更具进攻性的状态，着力打破常规、突破禁区，奋力推动“地下再认识”“储量再增长”“采收率再提高”“地域再拓展”，以思想大解放推进企业大发展。

三、把握近与远

打造油、气、新能源三足鼎立格局，建设世界一流现代化百年油田

3月14日，大庆油田朝热R3-U1-H1地热井现场钻机轰鸣，钻头不停地向地下钻进。现场施工人员告诉记者，预计3月末，他们将完成第一对U型井钻井任务。

这是中国石油首个U型井“取热不取水”循环换热试验工程。该项目建成后，预计年节约燃煤2.78万吨，年减少碳排放4.88万吨。在重点项目建设现场，大庆油田不断提速，开拓新能源领域。

百舸争流，不进则退，大庆油田正迈上高质量发展的关键一程。

珍视辉煌厚重的历史，大庆油田坚定扛起举旗树标的历史责任，描绘的蓝图清晰可期：力争到2035年，形成油、气、新能源三足鼎立发展格局；到本世纪中叶，实现基业长青、百年发展，基本建成永续发展的世界一流现代化百年油田。

知所从来，思所将往。当下，大庆油田把握近与远，统筹质与量，明确抓好“三件大事”、谱写“四个新篇”、统筹“五大业务”总体战略布局。围绕“一稳三增两提升”目标，打造一个“基本盘”加三个增长极的增量发展格局，以科技和管理双轮驱动，全力写好成长篇，为建设世界一流现代化百年油田注入强劲活力和动能。

科技创新“往远看、向前抢”。大庆油田争当中国石油原创技术策源地的标杆示范，加快关键核心技术攻关，持续完善页岩油原位成藏理论体系及开发配套技术等；加快科技创新体系建设，持续推进全国重点实验室建设，积极构建新型创新联合体；加快数智油田建设步伐，扩大油气生产物联网覆盖范围，力争完成3.52万口井。

改革攻坚持续“闯”和“创”。今年，大庆油田将深化重点领域改革，向更深层次挺进。做好“加减法”，大力推进组织机构精简高效；用活“人才池”，大力推进人力资源优化，不断提高人均创效能力；锚定未上市业务增收创效，找准问题“破局点”，

加快产业链内生再造，推动从生产导向型向市场导向型转变。

当下的大庆油田，势头正盛、资源向好、环境有利，呈现出进位争先之势。新征程是充满梦想的远征，大庆石油人牢记习近平总书记重大嘱托，以对党绝对忠诚、无限忠诚的信念，团结成“一块坚硬的钢铁”，以只争朝夕的奋进姿态，全力推进世界一流现代化百年油田建设，当好新时代保障国家能源安全的主力军。（记者 刘波 特约记者 王燕妮）

■ 油气勘探

◆ 长庆油田压裂技术升级 高质量探宝“地宫”

□千里咫尺同步监控

□地上地下联动决策

3月15日，长庆油田油气工艺研究院岗位人员李晓燕，通过远程监控系统发现，远在300公里外的HH水平井进行第9段压裂作业时，由于裂缝未开启，导致下一步作业无法实施。随即，她与项目组、现场工作人员展开三方沟通，及时调整方案，利用裂缝实时模拟技术重新射孔压裂，最终保证该井的作业执行率达100%。

压裂作业作为油气田增产、增注的重要技术措施，对提高储层改造效果发挥着重要作用。近年来，随着勘探开发一体化的全面推进，长庆油田大力实施创新驱动战略，加大智能技术研究应用力度。

千里咫尺同步监控、地上地下联动决策，是探宝“地宫”的高效手段之一。长庆油田全面推行压裂作业远程监控技术，在实现压裂数据曲线实时传输、作业视频画面录像取证存档等功能的基础上，不断升级创新，探索裂缝实时模拟技术。以构建技术3D导图为主线，结合岩石力学参数、物性参数等数据，建立起可溶球座分段多簇和水力喷砂分段两种工艺压裂数值新模型，实时模拟裂缝扩展动态，将看不见的地下水力压裂“运动”，以三维立体的形式呈现在技术人员面前，并配套经验预警、坐封效果判识等8种预警方法，自动识别施工参数异常情况，让技术人员可以“穿透”地层、“预见”效益。

“我们一边通过远程监控压裂曲线了解生产动态，一边借助裂缝实时模拟技术预判作业走向，真正实现了云办公条件下的高质量压裂作业。”数字化与信息技术人员闫志强告诉记者，岗位员工只要下载相关软件，就可以随时获知生产一线的情况。

截至目前，长庆油田压裂作业远程监控技术已在油气生产一线实现100%覆盖，裂缝实时模拟技术进入全面推广阶段。广泛应用后，预计裂缝布放精准度将提升近20%。



◆ 长庆油田：整治改善油气水井“亚健康”

中国石油网3月15日消息，（通讯员 成春晖 邵凤霞 畅孝科）“质量管理就是要直面问题，敢于较真碰硬，敢于问责。”3月9日，长庆油田质量健康安全环保部相关负责人介绍，“近期公司持续开展质量专项检查，外输原油、天然气质量合格率达100%。”

围绕集团公司高质量发展要求和质量工作要点，长庆油田加快推动质量强企建设，牢固树立质量至上理念，以油气水井质量整治和产品质量监管为抓手，推动企业质量管理水平再上新台阶。

长庆油田将油气水井质量三年集中整治行动作为质量管理的重中之重，一方面，根据不同井段、井身质量要求，量身定制“一井一策”“一段一策”等个性化方案，从源头优化井筒工程设计；另一方面，突出固井质量、钻井关键环节专项检查，充分利用手持终端、数字化平台和视频监控一体化集成监督，确保井身质量合格率达标，并不断加强套损套变井治理，2022年有效治理1794口井，全力破解油气水井“亚健康”难题。

在狠抓井筒质量的同时，长庆油田探索实施公司、专业部门、生产单位“三级”联动质量监督抽检机制，以严的姿态、硬的措施，大力推行供应商、承包商、服务商“三商”末位淘汰制，倒逼“三商”自觉规范质量行为，坚决杜绝质量事故发生。

◆ 塔里木油田加速“提现”超深层油气

中国石油网3月17日消息，（记者 苏华 通讯员 张权）2019年以来，塔里木油田深入推进地质工程一体化，大打关键核心技术攻坚战，截至3月15日，塔里木油田8000米以深的超深井数量达67口，平均钻井周期缩短至220天以内。这标志着塔里木油田以高陡巨厚砾石层为代表的高强度复杂难钻地层提速关键技术取得重大突破。

复杂难钻地层是油气勘探开发中的“硬骨头”。面对超8000米深部地层高温高压、地质条件复杂、钻完井难度呈指数级增长的难题，塔里木油田着力打造我国深地科技攻关高地、原创技术策源地，集成创新超8000米深井钻完井关键配套技术，锻造钻完井提速“利器”，进一步加快了超深层富集油气的“提现”速度。

在复杂难钻地层中，塔里木油田打出以“减振器/螺杆+垂钻+高效PDC钻头”为核心的组合拳，最大限度发挥集聚提速效应。其中，在博孜-大北区块井数应用占比超过90%，单支钻头进尺与机械钻速均提高50%以上。目前正在钻进的博孜19井，是一口砾石层发育最具代表性的井，上部砾石层厚度超过5000米。在博孜19井打出这套组合拳后，钻头用量节约10支，机械钻速提高26%，创造了区域多项提速纪录。

钻头性能直接影响钻井速度和效率。塔里木油田持续攻关试验新型高效钻头与配套工具，研发并应用了新型“多棱齿+锥形齿+箭头多棱齿”高抗冲击混合布齿钻头，真正实现“什么样的脚穿什么样的鞋”，为我国深地安全高效钻井提供了关键技术利器。

目前，复杂难钻地层提速关键技术已在塔里木油田全面推广应用，100%纳入地质

工程一体化方案设计源头，有力保障了我国超深层油气资源的高效勘探开发。塔里木油田8000米以深超深井的最短钻井周期缩短至150天以内。

◆ 塔里木油田破解“双特高”超深油藏开发难题纪实

注入气在油藏高部形成人工气顶，在为地层增压补充能量的同时，与原油多次接触混相形成一道“油墙”，通过中下部位部署的采油井进行驱替采油。

截至目前，塔里木东河油田已累计注气超10亿立方米，注气阶段产油超百万吨，产量保持稳定，标志着东河1石炭系油藏注天然气重力辅助混相驱重大开发研究攻关取得显著成效，为碎屑岩老区开发探索出新路径。

东河油田已开发31年，目前生产指标良好，日均产油量保持在300吨。一个步入水驱开发中后期，曾经各项指标尽显“老态”的油田，如何跑赢了时间？

解困——理念转变探索新路径

塔里木石油会战之初，东河1井获得高产油流，揭开了东河油田规模开发的序幕，随后东河油田建成投产。然而，东河油田地质情况非常复杂，油藏埋深近6000米，属于典型的高压、高温和高矿化度“三高”碎屑岩油藏，加之油藏顶部储层物性差、能量保持程度低等，稳产上产困难重重。2010年，东河1石炭系油藏出现高含水、出砂严重等状况，经历了高速开采后，油藏逐渐进入老年期，开发举步维艰。

面对严峻的生产形势，塔里木油田科研人员认识到，“不能光让马儿跑、不给马儿吃草”。油藏的能量是产量的基础，要实现已探明未开发储量有效动用，离不开对油藏能量的补充，也离不开更加精细的注采调整。

塔里木油田勘探开发研究院开发所提高采收率室主任闫更平说：“要让东河油田走稳走远，关键在于迈好两条腿，一条重在摸透地质规律，做好精细开发工作；一条旨在理论技术创新，做好油藏的‘注’和‘采’，在困局中挑战难动用储量开发极限。”

如何让难动用储量“动”起来？针对油藏地质特点和油气性质，研究人员发现，东河油田虽然整体上是块状底水油藏，但具有层状开发特征，层间和层内数十条大大小小的隔夹层，控制了油藏内部油、气、水的运移规律，常规提采提产措施方法基本不再适用，亟待探索新的采油技术工艺。于是，塔里木油田因地制宜转换开发方式，分区域开展了水驱、化学驱等一系列技术探索与适应性研究，全力控制油藏综合递减率、提高采收率。

治理——注气开发技术初露锋芒

注水是最经济、最有效、最基础的二次采油技术。然而，东河油田历经多轮次注水开发后，好的层位已接近“水洗”极限。化学驱等三次采油技术在这里亦“水土不服”，极端的地下环境远超成熟“驱替药方”的技术适用范围，重新研发适用药剂，成本高昂且周期漫长。

开发陷入困局，储层改造、高压注水等常规技术手段显得捉襟见肘。研究人员发现，虽然油藏条件对水驱、化学驱很不友好，却为注气驱替创造了得天独厚的条件。但是，国内没有埋深超过5000米的深层油气藏提高采收率技术储备，转注天然气提高原油采收率技术更是没有经验可循。

塔里木油田打破传统固有理论的禁锢，一路摸着石头过河，对油藏实施精细“解剖”和调整，2013年开始，开展天然气驱提高采收率关键技术攻关。2022年以来，首创“混相驱替+纳米动用+重力分异”三重复合气驱大幅度提高采收率技术。“喝不进水”的东河油田，对天然气“情有独钟”。注气驱油效果立竿见影，注气井网产量增加。其中，东河1-7-12井注气后日产油量增加两倍，平均日产油达47吨，目前依然保持稳产。

创新——补足“气血”增产量

注气试验见到效果，为科研人员打了一针强心剂。注气开发被应用到更多井组，呈现“两升两降”：油藏压力、产量止跌回升，综合递减率由正转负、综合含水率大幅下降。

塔里木油田进一步加大注气规模，于近年投产5台高压注气压缩机，将日注气量提升至60万立方米，扭转了多年来严峻的油藏开发形势，产量止跌回升。

注气开发不能一劳永逸，既要“驱”，又要“调”。2022年以来，塔里木油田攻关形成了深层油藏天然气驱提高采收率实时跟踪等3项关键工艺技术，逐步探索出一条适合超深高温高盐高含水油藏的提高采收率新路，为我国油藏注气提采提供了“塔里木方案”。

注气开发后，东河1井含水率从95%降至55%，注气阶段产油达到125万吨。通过注气，东河1石炭系油藏目前已有8口井转自喷生产、11口井产量翻番，注气核心井组目前采出程度较注气开发前提高了25%。

目前，随着注气规模的不断扩大，气驱开发方式正在塔中、轮南等老区铺开，预计采收率较水驱可提高20%以上。同时，塔里木油田正加快推进东河“注气提采+战略储气库”气驱协同储气库建设，加速向油藏型储气库转型，打造天然气地下“粮仓”和“银行”，实现油气全产业链效益最大化。（记者 王成凯 通讯员 邵光强）

◆ 辽河油田给间抽井装上“智慧大脑”

平均单井泵效提升31.2% 年节电2.2万千瓦时

中国石油网3月15日消息，（记者 罗前彬 通讯员 王丽莉）“去年10月实施不停机自动间抽后，抽油机按照‘干一会儿，歇一会儿’的模式自主工作，大大减少了无效工作时间，用电量下降60%。”3月8日，在辽河油田高升采油厂高33248井，抽油机每抽15分钟就歇20分钟。“它之所以这样工作，是为了更经济地运行。”这个厂工艺所技术

人员张硕在一旁解释道。

这是一口低液量井，连续抽液会造成井下供液不足，从而导致泵效低、电费成本高，还会加剧管杆和盘根磨损，增加修井和日常维护费用。

不停机自动间抽，是辽河油田正在推广的间抽控制技术之一。这项技术主要是通过自动化、智能化手段控制抽油机运行状态，在供液不足时让抽油机暂时停止抽油，等待液面恢复；当液面恢复到一定程度时，启动抽油。

辽河油田目前已有260口低产井通过实施间抽控制技术装上了“大脑”，实现了生产调整操作从人工控制变成自动控制，平均单井泵效提升了31.2%，单井年可节电2.2万千瓦时。

通过实施间抽控制技术，低产井抽油泵的工作时间大幅度减少。该技术还能自动控制间抽的运行时间，减少用电高峰时段运行时间，增加低电价时段运行时间，从而有效降低电费。

“不停机间抽还提升了油井安全运行水平。”张硕说，传统间抽井需要断电，一般都是停几个小时抽几个小时，而不停机间抽不用断电，每十几分钟改变一次抽油制度，既有助于低产井液面恢复，又避免了长时间停抽可能造成的卡井和管线冻堵。

此外，间抽自动控制大大降低了一线工人的劳动强度。“以前人工管理间抽井，需要频繁地在各个井场跑来跑去，每关一次井都需要断电、拉手刹、调炉火、倒阀门等几道程序，没有半小时干不完。”负责管理高33248井的采油工彭启华说。现在设定好间抽参数后，抽油机自己就知道啥时候抽油啥时候摆动，一两个月不用调整，工作量大大减少。

“给间抽井装上‘大脑’只是第一步，下一步要更好推进‘大脑’变‘智脑’，自动控制变智能控制。”辽河油田钻采工程技术部采油工程科科长伊宏亮说。辽河油田今年将把间抽控制技术与物联网建设有机结合起来，在11个区块的600口井推广应用智能间抽技术，实现工况自动诊断、网络集群控制，让油井更智慧、更经济地工作。

◆ 青海油田创新建产思路稳油增效

中国石油网3月16日消息，（记者 暴海宏 通讯员 张永锋）截至3月14日，青海油田原油产能建设工程开钻186口井，完钻168口井，投产新井124口，为油田原油稳产补充“体能”。

“十三五”期间，青海油田累计探明石油地质储量构成中，低渗、非常规储量占比70.6%，低渗透和特殊岩性油藏建产比例5年间增加近30%，均需压裂投产，效益建产难度大。

过去一年，青海油田建立产能项目池，依据效益优化排队，新建原油产能34万吨。突出技术经济一体化管理，强化目标评价和过程管理，削减干柴沟、尕斯N1下段等

低效产能，调增尕斯中浅层、南翼山等高效产能区块，主力油藏产能符合率达90%以上。

今年年初以来，青海油田以新老区并举的原油建产思路，优化部署原油产能41万吨。通过扎实开展地质研究和效益评价，将以往零敲碎打转变为整体谋划。在研究程度高、认识一致的区块实现产建规模化，在新区和储量动用程度低的区块，开创滚动勘探开发的新路子。

青海油田原油产量结构中，老区产量占比达90%。提升老区建产效益，稳住油田原油产量大盘，仍然大有可为。青海油田在老区突出调整建产，以细分加密、井网重组、滚动扩边为方向，在尕斯中浅层、英东等区块部署调整产能31.9万吨。新区以评价建产为主，推进勘探开发一体化，加快探明储量动用，围绕英西、南翼山翼3井区、风西区块新建产能9.1万吨。同时，围绕非常规先导试验，抓好英雄岭页岩油扩大试验工程，按照“上甜点扩大试验、中甜点先导试验”的思路，实现储量升级和效益开发。

目前，英雄岭页岩油开发扩大试验工程确定了24口水平井试验方案，4口水平井已进入建产阶段。风西致密油产能建设工程实施“一全六化”非常规管理理念和组织模式，已开钻两口井，风西H6-3平台4口井计划3月中旬开展压裂。

◆ 华北油田找准抓手齐发力

助推效益建产 对标先进水平

中国石油网3月16日消息，（记者 李长开）“我们将牢记习近平总书记重大嘱托，在扩大油气规模当量上做表率，坚决当好能源保供‘顶梁柱’。”华北油田在结合主题教育活动开展的思想谋发展大讨论中，油气生产主营业务系统干部员工进一步坚定了“勇担当、创一流”的决心和信心。截至3月15日，华北油田今年油气生产保持高位运行，原油产量同比增长8.5%，常规天然气比计划超产6.7%，煤层气日产比去年年底增加4%。

华北油田将主题教育活动作为奋进高质量发展的思想动员，公司党委第一时间进行学习和组织落实，各级领导干部示范引领，带头学习、带头研讨，基层党组织通过主题党课等方式认真学习宣传贯彻。同时，广泛发动干部员工，创新工作举措，找准关键抓手，汇聚推动油田高质量发展、建设新时期新华北的合力。

资源是油田高质量发展的根基。勘探系统在主题教育活动中，进一步推动思想观念大转变，强化攻坚意识、斗争意识和效率意识，在推进各项工作中跑出加速度、干出新成效。今年前两个月，华北油田油气预探和油藏评价井位已各储备28口，探井综合成功率持续保持较高水平。

油气产量，体现了能源供应保障能力的高低。华北油田打响“巴彦河套规模上产进攻战”“冀中二连效益建产保卫战”“老油田提高采收率持久战”。通过持续推进效益建产，截至2月底，华北油田今年累计标定井位316口、完钻100口，新井平均单井日产油同比增加2吨；通过强化老油田治理，精细精准挖潜，今年累计完成措施267口井，

日增油358吨、阶段增油1.6万吨。

煤层气，是极具成长性的增效业务。煤层气系统对照国内外同行业的先进水平和世界一流标准，持续攻关煤层气单井提产技术，细化老区管理，加快推进樊庄、郑庄等煤层气上产工程；构建由专家负责，与地质、钻井等专业相融合的决策机制，加快重点工程建设进度。

◆ 华北采油四厂“对症下药”措施增油

中国石油网3月14日消息，（通讯员 崔海蛟 段国英 唐景志）华北油田采油四厂别古庄油田3口低产井通过补孔、压裂等措施相继增产见效，3月8日，措施日增油达到15.2吨。这3口井的措施增油试验，为下一步扩大实施规模、实现增油上产打下坚实基础。

针对别古庄油田低产井制约油田高效开发的实际情况，采油四厂分析不同类型低产井成因，通过地质资料、监测资料、生产动态资料研究分析，“对症下药”、精准施策，制定相应治理措施，取得显著效果。技术人员根据储层物性条件深入精细构造解释，结合含水、动液面等动态数据，深挖剩余油气资源，优选安11-30x井、京102平1井、京22-42x井实施储层压裂改造措施。技术人员全方位动态掌握措施后油井生产情况，对措施后油井每周测取动液面数据，并分析排液情况；科学合理制定措施井套压值范围，通过控制套压达到正常排液和保持地层能量的效果。

同时，及时分析措施井原油组分，根据油品性质定期加注清蜡剂减缓油井结蜡，避免洗井影响产量。其中，京102平1井补孔压裂开井后，初期液量只有4.6吨。通过上调冲次等精细化措施，日产液升至6.3吨，日产油量增至4.3吨，增产效果显著。

◆ 新疆石西油田作业区“移动计量”精细开发

中国石油网3月14日消息，（记者 姜晶华 通讯员 杨彬）截至3月12日，新疆油田石西油田作业区今年陆续在石西、莫北、莫109区块应用自主研发的移动式计量装置，节约费用30余万元，为老油田效益开发提供了技术支撑。

随着石西、莫北、莫109区块开发时间的增加，因部分油井含水上升、集油管汇压力过高等原因难以精准计量，给地质人员及时掌握油井工况和生产动态、深入认识油藏规律、科学制定增产措施带来一定影响。同时，一些偏远井、无法自动化计量的单井，也存在无法精准计量的问题。为此，石西油田作业区科技之家QC小组经过反复现场试验，探索新型计量方式，进一步强化油井计量管理，研发出移动式计量装置。使用这个装置后，计量时间缩短到20分钟以内，较以往罐车计量的操作时间减少一半，极大降低了员工劳动强度。

移动式计量装置采用撬装式密封结构，方便装卸，操作简单，可便于不同区块使用，尤其可用于无法进行自动化计量的单井，省时省力、安全高效。“经现场应用表明，移动式计量装置可实现单井产量精准计量，为单井效益评价、区块效益开发提供重要科学依据。”石西油田作业区采油运行维护中心副主任刘林泉说。

◆ 吐哈油田质量管控实现“三个100%”

中国石油网3月16日消息，（记者 张斌）3月14日，记者从吐哈油田质量安全环保处获悉，吐哈油田加强质量管控，实现了“三个100%”：自产产品质量合格率达100%，物资采购不合格品处理率达100%，强检计量器具配备和检定率达100%。

吐哈油田探索“大质量”监管模式，实施综合监管、专业管理、监督巡查的大质量监管体系，质量安全环保处统一对产品、物资、井筒、地面工程质量进行指导监督，各业务部门主管过程质量控制，监督部门对地面工程、井筒质量进行抽样巡查监督。油田定期召开质量提升分析会，制定实施十二条措施，积极推进质量管控责任落实。

油田有效提升产品物资检验能力。严格落实油气质量监督抽查计划，合格率达100%。勘探开发研究院通过原油、天然气指标CMA扩项认证，工程技术研究院油气、化工等9类产品44个项目通过CMA认证。物资保障中心开发应用二维码物资管理系统，编制《验收不合格物资处置实施细则》，引进压裂砂移动检测车服务准东现场，实现现场快速检测，采购物资入库质检合格率达98.2%，油田对不合格物资全部进行合规处置。

油田逐步提升井筒质量监管效果。颁布《井筒质量监督十大禁令》，修订《井筒质量监督管理规定》，编制四大类650条井筒质量问题清单，开展设计、固井和压裂质量专项检查 and 现场巡查，入井材料、入井工具得到有效管理。修订《工程质量监督管理规定》，完善工程质量问题清单三大类2102条。

油田从源头对承包商进行严监管，严格开展资质、能力审核和入场安全培训，严肃应用考核结果，通报整顿承包商9家、清退14家。

油田积极推进群众性质量活动。共注册278个QC小组，取得成果225项，获得集团公司和新疆维吾尔自治区QC活动奖项10项。开展质量“回头看”等十个专项活动，全员主动参与质量管理的氛围浓厚。

◆ 中国石化——西北油田注水井专项治理成效显著

中国石化新闻3月13日网讯，今年以来，面对注水低效无效井逐渐增多的实际情况，西北油田采油三厂积极开展地质控因系统排查诊断，进一步明确出三类地质原因及储量动用状况，通过以“提排量、提规模、提压力”全面开展碳酸盐岩注水专项治理，进一步提高水驱储量动用程度，取得较好效果，截至目前已实施28井次，日增油由710吨提升至770吨，累增油3.9万余吨。

针对井储关系好，可驱替空间条件好的注水井，注水主要作用于近井缝洞体内，而远端关联缝洞体动用困难。技术人员对注采矛盾突出的井以提升注水规模，扩大体内注水波及为主，达到充分动用近井缝洞体目的。此类油井累计开展17井次，平均单井注水规模由7202立方米提升至15777立方米，提升日产油能力18吨。

技术人员在地质分析中发现，一些井储关系较好，但近井驱替空间条件差，部分关联缝洞体距离较近。这类油井具有能够动用远端缝洞体的潜力。技术人员通过提升注水排量，提高横向波及范围，能够有效波及远端缝洞体。截至目前已实施7井次，平均单井注水排量由284立方米/天提升至490立方米/天，提升日产油能力32吨。

针对井储关系差，可驱替空间条件差，注水基本无效，且近井、远端未动用，储采矛盾突出的注水井，技术人员通过实施酸化+注水，达到了扩缝沟通的目的。已实施2井次，有效改善了储量动用条件，提升日产油能力10吨。（张若彬 黄晓芸）

◆ 西北油田S91单元改善气驱治理后日增油46吨

中国石化新闻3月15日网讯，今年以来，西北采油三厂进一步强化油藏地质基础研究，技术人员持一井一策精细推进，从岩溶分析、缝洞组合模式、剩余油描述、注气介质选择、方案设计五项关键要素出发，积极组织开展“注气+”复合挖潜提升驱替效率、量化阁楼体积优化注气规模等有效举措提升注气效果，不断加快增油上产步伐。通过对塔河八区气窰S91单元改善气驱治理，取得良好效果，日增油46吨。

在对油井进行潜力摸排中，技术人员发现S91单元底水抬升后，单元内油井注气控水出现了邻井气窰问题，导致单元气驱治理效果不理想。通过分析认为S91单元受断裂和水系共同控制，该区域油气富集，表层储集体发育且连通性较好，在分析地质模型、缝洞组合模式的基础上，技术人员结合历史动态流线、数模建模成果，剖析剩余油分布，优选单元内高部位油井TK725进行大规模注气抑制底水、低部位TK832CH、TK870X进行氮气泡沫驱降低气窰风险，对多轮次注气变差井T817(K)进行“注气+堵水”复合治理。综合治理效果明显，为全年119万原油产量任务夯实基础。（张若彬）

◆ 江汉清河采油厂新技术实现突破获高产

中国石化新闻3月15日网讯，近期，江汉油田清河采油厂M138-35-X7井通过新技术高轮次热采，获得日增油8.8吨的高产佳绩。

该厂针对八面河油田稠油油藏高轮次吞吐后期的矛盾，与工程院合作，持续对高轮次热采井加强攻关，创新开展“氮气增能、氮气调剖、氮气压水锥和控制边水”等复合工艺，优选M138-35-X7开展第12轮热采，通过挤高温起泡剂15立方米，注氮气50000立方米，注蒸汽量2000吨，堵住大孔道，防止形成指进，扩大蒸汽波及体积，热采完井后日增油8.8吨，取得良好的热采效果。

此项新技术实现突破，进一步满足了后期热采需求，扩大热采选井范围，提高稠油油藏剩余油挖潜能力，为今后热采开发提供了新的思路。（陈辉 梁允东）

◆ 江汉采油厂“联作”技术助力碳酸盐岩油井生产

中国石化新闻3月14日网讯，3月6日，江汉油田江汉采油厂采油工艺专家郑瑞波赶到采用“冲采联作”技术自喷转抽完井的潭70斜-4-6井井场，与潭口采油管理区技术副经理丁秀英一道“诊断”该井生产情况。经过细致查看，该井液面正常。目前该井日产油稳定在1.2吨，各项生产数据均显示正常。

“冲采联作”技术是郑瑞波创新工作室自主研发的“联作一体化”系列专利技术的一员，从2021年第一代在常规油藏应用以来，先后经历了三次大型升级。今年，第三代“冲采联作”技术先后在黄20斜-4、潭71斜-7-3、潭71斜-7-7等4口碳酸盐岩油井现场应用，平均缩短单井作业占时20小时，累计减少起下换管1.72万米，降低费用约19万元。

2022年以来，江汉油区碳酸盐岩油藏勘探取得重大突破，大规模复合酸压功不可没。但部分油井转抽后出砂严重，技术人员认真分析原因，认为油井打塞补孔时存在层间距较短的“先天不足”，而且压裂改造后均自喷生产一段时间，不同程度携砂返吐，加剧了出砂“症状”。潭71斜-7-7井、潭71斜-7-3井分别砂埋2.1米、1.7米，而潭70斜-4-6井砂埋更深达9.1米。考虑到这些油井在转抽作业前都还具有一定的“溢流”能量，若采用传统作业方式冲砂，不仅耗时长、成本高，还会增加起下管激动油层、入井液伤害储层的风险。

如何撑大地层裂缝最大限度遏制出砂？一时间，技术研究陷入两难。“用‘联作一体化’技术试试？”得知这一情况后，郑瑞波主动找到相关部门，详细介绍“联作”系列专利技术的优势及应用效果，指出“冲采联作”技术能够有效减少管柱起下趟数。最终，有理有据的分析论证让郑瑞波和他的技术团队赢得宝贵机会。

当“联作”技术遇上碳酸盐岩油井，究竟会摩擦出怎么样的火花？郑瑞波迅速投入研究，决心啃下这块硬骨头。但新升级的“冲采”联作技术，必须要满足带压冲砂和防溢流联作下泵的安全施工，同时还不能把高产井“压死”，难度不言而喻。

越有挑战，越能体现价值。郑瑞波创新工作室在油田“采油气工程技术专家联盟”平台的大力支持下，以第一代“冲采”联作技术成功推广为基础，结合碳酸盐岩油井特点，重新设计高强度大通径支承筒、投球验管滑套开关、正循环防喷式冲洗阀等组合工具串，不断升级各配件的耐酸耐压承载性能和工艺可靠性。

经不起现场检验，再好的设计也是空谈。2023年2月12日，“冲采联作”技术首次在黄20斜-4井现场应用。郑瑞波早早赶到现场，紧盯关键环节，提醒施工人员严格按设计要求操作，确保了施工顺利完成。下一步，该厂将针对不同区块特点及不同油井工况需要，推动自主研发“联作”技术持续迭代升级，为油田高质量发展贡献智慧和力量。（汪睿）

◆ 江汉采油厂激活班站安全管理“细胞”保稳产

中国石化新闻3月13日网讯，“按提级管理要求，新79-斜9井、新79-斜6井产能井施工涉及二级吊装作业和动土作业，我和周剑组成‘双监护’，全力确保安全施工……”3月2日上午8时5分，在江汉油田江汉采油厂新沟采油管理区新一站班前会上，站长付冰强细致安排工作，明确安全风险点。这是厂扎实开展安全管理强化年行动的一个缩影。

班站是企业的“细胞”，是安全管理的“桥头堡”。今年以来，江汉采油厂以深入开展安全管理强化年行动为契机，通过严格落实“班前五分钟”规定、狠抓现场隐患排查，激活班站安全管理“细胞”，为安全生产保驾护航。

“班前五分钟”是员工日常安全教育的“第一课”。该厂按照深化“会前安全教育五分钟”工作方案要求，厂依托信息化建设，在所属的55个一线班站中开展“班前五分钟”提升行动。上岗前，各班站长按照“三交三查”工作要求，带领班员逐项分析风险隐患，结合同类企业事故案例开展警示教育，让员工心里有底、遇事不慌。

厂安全部门采用“动指尖+走现场”等方式，安排专人回放班前会视频，不定期到各站点核对会议内容是否属实，随机抽问岗位员工是否知晓当日工作中存在的风险点，通过每月对各基层单位及站点班前会质量实行强制排序，确保“班前五分钟”不走过场、取得实效。今年截至目前，全厂累计抽查“班前五分钟”视频85条，查改问题12项，进一步补齐安全管理短板。

安全生产的关键在现场，重心也在现场。江汉采油厂所辖油区横跨湖北、重庆、新疆等地，线长、面广、站点分散。对此，厂积极构建“厂、区、站、岗”四级监管网络，层层压实责任，合力守护油区安全。厂领导带队分赴基层站点，检查生产运行、人员值班等方面情况，严查“低老坏”问题整改销项情况。生产、安全、基建等业务部门组团深入站点，发挥专业优势，指导排查隐患，杜绝设备设施“带病”工作，帮助提升站点现场安全管理水平。

各班站长针对近期雨水频发，带领员工加密巡查腐蚀穿孔严重及复杂地带输油管线，开展防雷及防静电设施专项检查，及时处理突发情况，确保生产安稳运行。今年截至目前，全厂各班站查改安全隐患36处，进一步筑牢了油区安全防线。（汪睿 詹波）

◆ 河南油田稠油开发新思路驱动效益复产

中国石化新闻3月17日网讯，截至目前，河南油田在泌浅94区块实施面积整体复产12井次，累计产油867.6吨，成效良好。

泌浅94区块为稠油油藏，地质储量25.8万吨，采出程度仅4.1%，因边水入侵、单井吞吐抑水效果变差等因素处于整体关停状态。此前河南油田曾多次在该区域单井尝试氮气抑水、泡沫调剖等治理方式，但效果均不理想。

去年8月以来，技术人员再次瞄准这块难啃的骨头，转变思路，把目标锁定在提高区域治理成效上。经过近一个多月的反复分析论证，通过优化单井参数、协调组合井次、编排注汽顺序等，技术人员优选出复产井，采取组合复产、差异治理的思路，针对性实施氮气辅助、调剖抑水等措施。治理后单井平均日产油达2.7吨，取得了较好效果。（张伟英 花华静）

◆ 河南油田重点探井桐家1HF井完成压裂施工

中国石化新闻3月14日网讯，3月10日，历经37小时连续奋战，河南油田工程院设计的重点探井桐家1HF井17段连续油管压裂技术，在单段施工规模翻倍的情况下，提前1个多小时顺利完成，标志着河南油田水平井新型压裂技术迈上新台阶。

桐家1HF井是部署在鄂尔多斯盆地伊陕斜坡南部渭北53井区的一口预探井，压裂水平段长1015米。此次压裂目的是通过压裂试油，探索长3分流河道砂体含油规模，实现规模增储上产。

在油气勘探管理部等部门密切配合下，结合室内研究成果，工程院总结渭北长3储层改造经验，分析同类致密砂岩储层裂缝扩展规律，开展桐家1HF井压裂优化设计。

工程技术团队结合该井压裂设计难点，在保证实现地质目的最大化的同时，反复结合、多重论证，确定了水平段最优靶段和靶心。

重点探井桐家1HF井是连续油管压裂技术的第二口水平井，在压裂实施过程中充分吸取第一口应用该技术成功经验，进一步优化施工参数，遵循“控液增砂”原则，通过提高排量、优化压裂液黏度，实现规模加砂。通过喷砂射孔和定位技术优化实现精准控缝。通过工具材质优化、不压井作业实现一趟管柱多层压裂，初步形成了适应于渭北浅层致密油藏连续油管带底封拖动压裂技术，大大提高了施工效率。

桐家1HF井压裂施工的顺利完成，为河南油田高质量勘探和效益开发提供了新的思路，为持续攻关中浅层致密油气藏积累了宝贵经验和强有力的技术支撑。（乔庆芳 孙彬峰）

◆ 中原油田东濮文东斜坡带致密油勘探获突破

中国石化新闻3月13日网讯，3月9日，由中原油田勘探开发研究院部署实施的文318井，压裂试油获日产油14.8立方米，日产气1103立方米高产油气流，标志着东濮凹陷文东斜坡带致密油勘探获得突破。

2022年以来，院东濮勘探研究所科研人员精细评价文东斜坡带沙三中1-4砂组致密砂岩的展布规律和油气成藏特征，部署了探井文318井，目的是拓展认识该区沙三段储层及含油气情况。该井沙三中钻遇集中含油井段两套13层25.9米，近日针对第一套沙三中2-3砂组压裂试油，自喷获日产油14.8立方米、日产气1103立方米，该井试油成功拓展了东濮凹陷文东斜坡带含油气范围，提升了下注勘探致密砂岩油藏的信心，预计可新增预测石油地质储量1000万吨。（王璇）

◆ 东胜气田提氦项目通过审批

中国石化新闻3月13日网讯，3月9日，华北油气东胜气田天然气处理厂配套提氦项目使用临时用地获得杭锦旗自然资源局批复，这也标志着采气二厂东胜气田天然气提氦项目使用临时用地手续办理全部完成，比预期提前20天，确保项目按期推进。

该项目是以天然气氦气开发为主，旨在实现天然气资源的高效利用，项目的开发建设具有为我国战略氦资源开发与保障提供新的思路，对于提升天然气综合利用效率、保障国内氦气供应、节约宝贵的氦资源及捍卫国家氦气战略安全等具有重要意义。

东胜气田氦资源开发的创新发展，加速我国能源结构绿色转型的同时，为其他地区氦资源的开发利用起到良好的示范效应和带动作用。（黄卫红）

◆ 延长石油——油气勘探公司：火力全开忙“春耕”

【本网延安3月16日讯】“温度是多少？再看看流量……”3月13日上午8点，获得集团公司埋头苦干好员工的生产组组长冯楠，带着职工查看设备运行状态、温度、压力、流量、液位等有无异常情况，并仔细记录下相关数据。

今年一季度以来，油气勘探公司按照集团公司2023年工作会相关部署，主动研判安全生产形势，进一步压实产量任务责任，6个采气单位的4800余名干部职工凝心聚力抓上产，确保日交气量维持在2100万方以上，全力保障天然气高效供应。同时，该公司以“产能建设年”为契机，把进一步落实增产增供措施，强化设备运行管理作为一季度的工作重点，各单位结合春季生产特点，认真部署各项工作，狠抓输气大动脉安全。

“我们大队有集气站11座，气井283口，年产天然气可达8亿方，肩负着向下游液化站、净化厂供气的重任。今年生产任务艰巨，值班队长每天都会带领站内人员进行多频次的安全巡检，做到问题早发现、早解决、问题处理不过夜，保证设备安全运行。”延128采气大队队长强超介绍。该大队一季度共开展了20余次的生产设备安全大排查，排查出的55项问题于3月10日前已逐一销号。

在产量“指挥棒”的号令下，该公司全力抓好新井投产、措施井增产等工作，力争为超产目标的实现赢得工作主动。技术人员全面实施“气井拟人化”管理，在开展泡排、气举、助采保供、增压等技改措施的同时，狠抓气井“三率”工作，使得气井利用率和完好率均达到90%以上。截至目前，累计采取气井措施8000井次，贡献产量2897万方。

该公司在抓好日常生产组织的同时，确保产量任务不掉队，全速推进延安中区北部产能建设项目。面对手续办理、现场协调、物资供应等方面不确定因素，项目建设人员主动出击，第一时间组织召开项目建设启动会，安排专人盯时间、盯节点。目前，新建杨桥畔净化厂振冲砂桩施工完成90%，基坑开挖完成90%，管廊预制完成46%；集气管线和采气管线交桩已全部完成，集气管线附着物清点完成40%；第一批次3座集气站和1座清管站全部开工建设。

该公司还在保障产建施工力量方面做足“功课”，合理调配钻机和配套队伍。特别是面对2月份的倒春寒和雨雪天气，各单位严格落实重点作业现场24小时旁站监督机制，使钻井、定向、测井、压裂试气队伍实现强强联合，保障了钻机运行紧密衔接。截至3月12日，已累计完井49口，完成压裂70口83层。

据了解，当前油气勘探公司正紧盯天然气生产日定额，持续加强与下游用气单位协调沟通，为圆满完成首季开门红攒足“底气”。截至3月13日，已累计交售天然气15.67亿方，完成全年任务的20.9%。

◆ 勘探采气二厂：全面筑牢春季安全生产防线

【本网延安3月13日讯】为进一步加强安全生产管理工作，抓好关键环节风险防控，有效防范重特大事故发生。近期，勘探公司采气二厂多措并举，全面做好春季安全生产为全面冲刺产能建设任务营造安全稳定的工作环境。

该厂全力构建“大安全”安全责任体系，全面细化安全目标责任分解落实，严格实施三级责任分解，并通过月结会、周例会、集中学习等形式，要求全体干部职工认真贯彻落实上级安全文件精神 and 会议要求，深刻认识到春季安全生产工作的重要性。同时各生产单位开展安全培训1次，大力宣传春季安全生产知识；观看事故案例7次，使职工全面消除“春困”症状，确保每位职工做到人在岗，心到位，牢固树立了职工从严、从细、

从实的思想认识。

该厂组织相关部门成立督察组，通过突击检查、重点抽查的方式，随时随机到基层班组及作业现场进行检查。重点检查安全生产责任制落实、安全管控措施、施工现场监管责任落实及治安、交通、消防等各项管控措施执行情况等。同时各基层单位也成立专项检查 and 交叉检查小组，对涉及区域的各类生产作业现场、项目施工现场开展全覆盖、零遗漏安全隐患排查整治，及时发现问题、解决问题，坚决堵塞各类安全环保漏洞。截止目前，共排查、治理各类安全问题42项。

该厂还要求各生产单位结合春季安全工作特点，严格落实安全防范责任措施，把安全生产责任落实到每个环节、每个岗位和每名职工。坚持领导带班、24小时值班制度和事故信息报告制度，时刻保持通讯联络畅通，确保一旦发生事故险情及时科学有效应对。同时各生产单位及时完善专项应急预案，相继开展了反恐专项应急演练及现场处置活动6次，有效增强了各班组之间应对突发事件时的协调配合能力，使职工应急响应与处置能力得到进一步提升，确保了采气二厂春季安全生产平稳有序。

◆ 勘探采气二厂：重点项目建设“生机勃勃”

【本网延安3月16日讯】机械轰鸣、人声鼎沸……3月13日，走进采气二厂杨桥畔净化厂建设现场，目光所及之处一派繁忙，川流不息的挖掘机和铲车正在剥离土方、通平基槽，10余名项目施工人员正在测量地下管网、紧盯进度，伴随着和煦的春风，各项工序正在紧锣密鼓进行着。

杨桥畔净化厂作为延安气田中区北部38.8亿方产能建设中靖边区域重点项目工程，建成后净化厂年处理能力可达30亿方。该项目既是贯彻落实公司建成150亿方大气田的具体实践，也是集团再造一个“新延长”的有力支撑，计划于2023年12月建成投运。

项目启动后，面临工期紧、任务重的双重考验，为缩短建设周期，采用标准化设计、工厂化预制、机械化施工理念，进一步加快净化厂建设进度。“钢结构、硷基础、净化厂内的钢结构厂房、工艺管廊钢结构的钢柱、钢梁以及混凝土基础，地埋管网的穿路套管、阀门井等设计内容统一标准，统一尺寸，达到预制条件，与场平、地基处理施工同步进行待桩基施工完成后即可现场吊装就位。”现场负责人介绍到道。

在推进项目建设的同时，采气二厂还狠抓项目质量管理，严格落实安全生产各项制度。一方面严格按照标准化工程施工作业，时刻把安全文明施工抓在手上，杜绝事故发生。另一方面采取现场考核和动态管理模式，做到每个环节都有安全负责人进行动态监管，对发现的问题及时整改直至闭环，确保了工程进度顺利推进。

截至目前，土地、林业、文物等手续均按计划推进，新建净化厂灌注桩施工已完成31.3%，管廊基础施工完成62.5%，注水综合用房、污泥暂存棚基坑开挖及水坠砂地基已全部完成。

◆ 油田七里村采油厂：节电降耗出实招

【本网延安3月13日讯】为进一步优化间歇抽油、降低生产成本，油田公司七里村采

油厂坚持“一井一策、一站一策、分类用电”的工作思路，科学合理调整生产用电时段，优化“避峰填谷”模式，在井场安装了智能配电柜，降低生产用电成本，确保企业经济效益最大化。

据悉，在井场上安装智能配电柜，不但可以定时启停、延时保护、缺项保护，使油井的上液规律和开抽时段相匹配，避免设备“干抽”运行，达到降低生产成本的目的，同时还可以降低了职工劳动强度和操作风险。截至目前，该厂累计安装智能配电柜600余台，每月节约用电费用20余万余元。

下一步，该厂在“避峰填谷”模式的基础上，常态化开展电力设备、设施的检查巡检，对发现的问题进行全面整改治理，确保“避峰填谷”模式不断深化，效能最大化显现，实现油井在低成本电力下高效生产，助力采油厂高质量发展。

◆ 油田吴起采油厂：“妙”用压驱渗吸补能 水平井老井焕发新春

【本网延安3月15日讯】日前，从油田公司吴起采油厂吴平42水平井压驱渗吸补能现场传来一则喜讯，由该厂开发科牵头的“低产低效水平井综合治理”技术攻关团队在经过5个多月的压驱渗吸补能，吴平42井顺利开抽，产量较措施前提高了近10倍，最高日产油近5方，开抽至今累计增产达到180方。

一直以来，致密油藏水平井能量补充在行业内属于瓶颈难题。一般采用自然能量开采，注水易水窜，受开发现状影响，注水管网未波及区域也无法正常注水补充能量，从而使水平井地层亏空严重，供液不足造成低产低效，采油速度和采收率不断降低。针对这一现状，吴起采油厂技术团队联合分析研究，筛选出需要补充地层能量的胜平9井，胜平5井及吴平42井三口低产低效井进行压驱先导性试验，目的在于有效提高单井产能的同时缓解产出水压力。截至目前，三口水平井压驱渗吸累计补能达8.6万方，地层能量补充效果明显，为后阶段高效开发打下了坚实基础。

据了解，水平井压驱渗吸补能是通过高压注入补能液来增加油藏能量的地质综合补能方式，对于储量主体分布在小孔隙、细吼道储层中油藏的动用，该技术也是较为有效的一种手段。它既能弥补基础设施不完善的短板，又能有效解决下组合油藏常规注水过程中地层注压高的问题，同时改善储层微孔渗流机理，进而提高油井产量。“通过在补能液中加入一定比例的驱油剂可以改变致密油藏中的渗吸驱替规律，起到在补能井吞吐洗油的同时，对邻井渗吸驱替的‘双重作用’”该厂相关负责人表示。

水平井压驱渗吸补能在吴平42井的成功实践，是该厂在新技术、新工艺探索取得的又一次重大突破，真正做到了把科技创新这个“关键变量”转化为增储上产的“最大增量”，体现了采油厂“低产低效水平井综合治理”技术攻关团队作为“开路先锋”“破题闯将”的责任担当。同时，该试验的成功应用为延长油田在水平井压驱渗吸补能领域的探索积累了宝贵经验，为后阶段持续推进科技创新、稳产增效注入了新活力。

■ 钻井测井

◆ 中国石化——胜利东辛盐22斜17井获高产油流

中国石化新闻3月13日网讯，近日，胜利油田油气井下作业中心东辛作业区技术人员优化施工盐22斜17井，开井后获得日产4.3吨的高产油流，取得了良好的增产效果。

盐22斜17井人工井底3805.8米，补孔层位沙四5-9，井段3322至3688米。施工人员在分析油藏埋藏、井身轨迹的基础上，根据敏感性测试资料，该井区储层具有中等偏弱水敏、中等盐敏、无酸敏、弱碱敏等特征，对该井实施加深泵挂等综合施治方案，提高抽油泵系效。措施后日产油4.3吨，增油效果显著，为同类井措施提供了技术借鉴。（毕国平）

◆ 胜利海上埕北4B-4井组完成复杂措施作业

中国石化新闻3月16日网讯，3月14日，胜利海上埕北4B-4井完成作业开启试注施工，标志着历时两个月的埕北4B井组作业施工全部完成，胜利海上埕北油区原油上产工作基础进一步夯实。

埕北4B井组是2000年部署开发的井组，寿命长、日液高，此次该井组开展了3口井的作业，施工难度普遍偏大，井况复杂。4B-3井是油井措施施工，该井躺井时间较长，管柱上死油较多，采用分层防砂+分层采油工艺，工具组合配置复杂，工艺难度高。4B-5井和-4井为注水井检修，都要分5段开展增注，分层多，配套完井工具多，管串复杂，部分油层间距离较近，完井后存在工具密封不严和配水器调节困难的风险。

胜利井下作业公司海洋试修工程部派遣技术水平过硬，人员素质优秀的胜利作业新一平台承揽施工任务。为顺利高效完成此次作业，该平台根据井下实际情况，多次组织工艺技术探讨，精心安排，科学协调，制定了详细可行的施工方案。选取采用了补孔层采用酸化+高速水充填防砂，高压水射流冲洗+分五段酸化增注，防蠕动测调一体五段注水，镍基合金油管内管等多项国内先进工艺技术。

在进行打捞原井防砂管柱施工时，充分全面地考虑到各项风险点，做好井控防范措施，操作人员严格执行标准化操作，时刻观察悬重、钻压等参数，避免管柱断裂使施工复杂化。在进行分段酸化施工时，提前对入井工具进行检查，确保性能合格，并就分段酸化施工中的需注意事项同班组施工人员进行详细技术交底，管柱下放严格控制下钻速度。施工高压区设立警戒线，分段酸化及洗井过程严禁人员进入高压区。

在平台技术人员和操作岗位人员的全力攻坚下，三口井各项作业施工工序一次成功，试抽试注达到预期效果。目前，作业新一平台已经在积极地进行拖航施工准备，计划移位至下一个井组开启生产攻坚。（陈冉）

◆ 胜利东辛清洁生产打造绿色作业

中国石化新闻3月10日网讯，胜利油田油气井下作业中心东辛作业区持续强化全员清洁生产意识，认真落实环保目标责任制，多措并举构建绿色生产环境。今年以来，作业区交井260口，作业无污染率达到100%。

作业区从强化环保意识和提高清洁生产技能入手，开设“班组环保课堂”，让各班组员工每人都要开展“今天我来讲环保”活动，推行共享式学习、互动式学习，不仅将环保理念深入到员工内心，而且在实际工作中也使员工的防污染意识得到进一步加强。“绿色生产、人人有责”的环保观念成为各班组共同的环保责任。

作业区把清洁生产落到作业施工的每一道工序，从严把控环保细节，推行以“三严管理”“四不施工”“五不交井”为主要内容的绿色环保管理制度，保证了各项施工规范进行。积极推行施工井场标准化管理，每次作业施工时，设立垃圾箱、设置防油污外溢隔板、包裹抽油机驴头等污染防备工作，作业搬家时，对现场垃圾、油污等装袋集中处理，做到“人走、料净、场地清”。

作业区把技术革新作为清洁生产的实施重点，针对不同工况、不同环境、不同井类容易造成污染的环节，开展技术革新、提合理化建议等活动，先后研制了“防喷提装置”“防油污装置”等技术成果，提出了“垃圾分类摆放”“管杆灰尘保护”等合理化建议，实现绿色环保作业。（毕国平）

◆ 华北油气射流泵井生产制度优化效果显著

截至3月15日，东胜气田射流泵井JPH-422优化生产制度后，连续稳产67天，取得显著的稳产增气效果。

JPH-422井是东胜气田锦58井区的一口高产液气井，投产初期日产液61.3立方米。由于该井产液量大，前期先后采用井口分液及负压采气维持生产，但随着生产时间延长、气井携液能力减弱，存在间歇水淹关井现象。

为解决高产液水淹气井长期连续稳产的难题，工程院联合采气二厂，在JPH-422井试验射流泵排采工艺技术，并通过技术调研论证，创新性形成了射流泵差异化喷喉组合优化方法，为射流泵排采低效井治理提供理论依据。

通过优化射流泵井JPH-422泵芯喷喉组合及增大喷嘴喉管面积比后，实现了该井高产液气井连续稳产增产，为东胜气田高产液气井射流泵排采示范区建设奠定了基础。（杨易骏 赵润冬）

◆ 东胜气田首口机抽排液自动化改造井顺利实施

中国石化新闻3月17日网讯，3月9日，华北油气分公司东胜气田首口机抽排液自动化改造井JPH-358井顺利实施，通过自主研发远程调控系统，实现了气、液分开实时计量、49个关键参数全采集及气井间开和套管阀门调节，为高含水气井的排液采气增加了新举措。

东胜气田低压井和中高产水井多，占比达到60%左右，机抽排水是解决井筒积液保证气井生产成本最低的机械排采措施，然而目前存在盘根刺漏不能及时发现，抽油机启停必须到现场，泵功图测试精度低等多项问题，点多、面广、人少，不能满足精细生产管理的要求，影响气井生产管理和系统优化，需要自动化来降低工作难度、提高工作效率。

针对这些问题，工程院技术人员在对抽油机自动化改造关键设备充分调研论证优选的基础上，形成机抽自动化控制系统，实现机抽排水生产数据、设备运行参数的实时监测与数据远传，实现抽油机启停、套管阀门开度调节、盘根刺漏视频监控及井场实时双向喊话控制，能够及时感知气井工况、诊断优化，提高气田生产运行管理效率。

该井的成功实施，不仅验证了自动化改造标准化流程的可行性，也为同类气井的长期有效提高机抽的管理及规模化应用提供借鉴意义。（熊佩 张立强 魏开鹏）

◆ 华北油气：大牛地气田PG36井刷新水力加砂压裂纪录

中国石化新闻3月15日网讯，3月12日，华北油气大牛地气田下古生界气藏东扩评价井PG36井采用水力加砂体积压裂技术顺利完成施工，整体加砂设计符合率100%，继DK13-FP24井后再次刷新单段加砂规模及最大施工排量纪录。

PG36井位于大48井区东部扩边区域，工程技术人员针对该井灰质含量高的特点，设计采用水力加砂体积压裂技术压裂。首先通过大排量施工提高缝内净压力，提高裂缝复杂程度，实现改造体积大幅提升；再通过远距离铺置支撑剂，提高人工裂缝导流能力，建立高导流通道；并配套开展广域电磁法裂缝监测及产剖测试，指导后续压裂施工参数优化。现场施工时，通过快提排量破岩、前置酸降压、优化压裂液降阻等措施，实时动态调整施工参数，保障该井顺利完成压裂施工。

截至目前，水力加砂压裂技术已经在大牛地气田下古生界碳酸盐岩储层成功应用4口，其中直井1口，水平井3口，呈现良好的稳产能力。PG36井顺利完成压裂施工，进一步证实了大规模、大排量水力加砂压裂技术在碳酸盐岩储层应用的可行性。（李洋洋 李凌川 李月丽）

◆ 江汉石油工程：40265JH队刷新中南工区单日进尺纪录

中国石化新闻3月15日网讯，3月6日，江汉石油工程公司钻井一公司中南项目部40265JH钻井队承钻的黄20-斜12井表层钻进日进尺730米，平均机械钻速52.14米/时，刷新中南工区单日进尺最高纪录。

黄20-斜12井设计一开采用 $\phi 311.2$ 毫米钻头钻穿广华寺组再下入套管封闭，面对临井出导管即漏失，下部厚度长达70米砾石易堵高架槽、憋环空形成锁喉、环空垮塌蹩漏地层等难度，该队通过查阅邻井资料，制定优化参数方案，先采用高黏度稠浆钻穿砾石层，弱化参数保护薄弱井段，后期强化参数“高钻压、大排量，高转速”钻进，大大提升了机械钻速，同时严格执行“钻井施工十不准”确保井下安全，为接下来的快速钻进提供了有力保障。

施工中，该队成立大班保障组，补充进班组中共同作业，加强设备巡检，确保设备正常运转，减少修理时间。合理安排生产，本着“钻机不停，人员轮休”的中心思想，做到各环节紧密连接，减少无效钻时，为安全优快钻进提供了有力保障。（孔维明）

◆ 华北石油工程智能钻机让“蓝领”变“白领”

中国石化新闻3月13日网讯,“这感觉和坐在办公室上班一样,真好。”3月9日,80133HB钻井队司钻张越峰坐在温暖干净的操作间内,娴熟地使用设备集成控制和无线遥杆控制等自动化设备,安全高效地完成了接单根作业,随着屏幕数字跳动,操控着钻头朝着塔河油田KT282井数千米地下持续挺进。

华北石油工程公司按照集团公司“四提”“五化”要求,加快推进钻井施工现场设备的迭代升级,相继配备龙卷风自动配浆系统、网电、燃气动力机组,提升现场安全环保水平。2022年以来,该公司又分别在鄂北、新疆工区投产使用50DB、80D两台自动化智能钻机,组建了50841、80133两支钻井队,并配备了国内先进的动力猫道、铁钻工、二层台机械臂、液动卡瓦、液动吊卡等设备设施,为加快装备电动化、自动化、智能化发展,降低员工劳动强度,提升本质安全水平夯实了基础。

在现场施工中,该公司进一步强化自动化智能钻机现场管理,组织设备厂商技术人员驻井指导,缩短设备调试时间;按照“一井一案、一段一策”模式,安全高效推进钻井施工;根据实际施工情况,绘制“四表一图(施工周期节点计划表、生产运行节点控制对比表、施工节点保障措施表、生产动态表和钻井施工进度图)”,强化生产组织衔接,钻井施工提速提效明显。

2022年,50841HB钻井队承钻的华北工区首口“示范井工程”J30-6-P2井,以28.93天、全井平均机械钻速15.67米/小时,刷新东胜气田新召气区水平井钻、完井周期最短和机械钻速最快纪录,为鄂北工区实现油气田效益开发,做出了积极贡献。

“钻机自动化程度高了,对员工综合素质也提出更高要求。”80133井队长李红伟介绍说,该公司组织安全、技术、生产、设备专家,开辟“智能钻机大讲堂”,每天利用生产间隙进行专题授课,有效提升员工技术技能;组织设备厂商技术人员,在现场手把手地指导员工实际操作,规范员工操作流程;通过比安全、比效率、比规范、比贡献的“四比”竞赛,进一步激发员工提质创效热情。他们还坚持按照安全管理强化年行动要求,组织开展“会前安全教育五分钟”,结合当日生产施工情况,组织员工有针对性地观看视频,分享安全小故事,并从事故处理、事故原因、预防措施制定等方面,进行讨论交流,提高员工安全意识,进一步规范标准化操作水平。

投产近一年来,50841HB钻井队使用50DB钻机,相继以13.18天、28.93天刷新东胜气田四项钻井施工纪录,并在华北油气分公司2022年度钻井工程施工队伍业绩考核评价中,名列第一。

“近年来,随着油气勘探开发不断向地球深部迈进,也对石油工程技术和装备提出了更高的要求。自动化钻机具有较高的可靠性、先进性、适应性和经济性,更加适合‘深地工程’,未来将会有更广阔的舞台。”谈到智能钻机未来的发展前景,华北石油工程公司西部分公司经理李瑞刚满怀信心。(张均 王军)

◆ 中国石油——西部钻探自研垂钻连创佳绩

中国石油网3月17日消息,(特约记者 王立东)记者3月4日获悉,西部钻探自研的XZ-AVDS垂钻系统,在塔里木油田KL2-H18井完成产品定型后首趟钻应用,系统累计入

井371小时、循环时间220小时、保障进尺1668米，服务井斜控制在0.5度以内，平均机速为每小时9.8米，刷新公司自研垂钻在塔里木油田连续作业时间、趟钻进尺两项纪录。

KL2-H18井位于塔里木油田库车山前克拉区块，二开地层倾角大、易斜。为实现二开井段防斜打快，垂钻系统已成为这个区域提速提效关键标配利器。西部钻探工程院针对这个区域钻井提速难点及过往自研垂钻在区域现场试验的经验，瞄准影响垂钻使用寿命、应用性能的薄弱环节，对工具结构设计、工作模式进行优化升级，延长循环寿命近一倍。

现场应用过程中，钻井队、钻井液方通力协作，以施工方案为指导，严格落实技术措施，精心管控施工过程，认真分析工具上传实时数据及工具调整控制策略，在保证井下安全的前提下，最大限度释放XZ-AVDS垂钻的防斜打快优势。

最终，自研XZ-AVDS垂钻系统实钻机速和趟钻行程与邻井的进口垂钻持平，得到了塔里木油田高度肯定和表扬，为该系统在塔里木油田库车山前规模化推广应用奠定了基础。

◆ 西部钻探强化管理质效双升

中国石油网3月14日消息，（记者 马宏旭）截至3月12日，西部钻探公司今年已开钻213口井、完井135口，完成钻井进尺65万米，同比增长34万米，创历史新高。

目前正值上产黄金期，西部钻探紧盯关键指标，强化现场管理，实现量质效同步跃升。

西部钻探狠抓计划完成率和执行正点率，建立生产计划、队伍动用率、工期完成率3项预警机制，扩大自主经营规模，集中力量攻坚高端市场。在新疆油田玛湖区域，公司规范井筒施工与经营管理流程，分析生产全流程、全节点，共动用钻机41部，完成进尺4.47万米，超计划完成阶段生产任务。

公司实施平台井多专业一体施工，建立单机排名、队伍能力评估等机制，开展隐性损工时率研究，严格等停问责，持续提升单机单队作业能力。在塔里木油田，西部钻探精准实施井段“一趟钻”作业，利用自主研发的垂直钻井系统，实现单趟入井时间超300个小时、“一趟钻”钻井进尺近2000米，打破油田入井时长及“一趟钻”进尺纪录。同时，坚持专家远程支持、联席讨论，强化专业协同，降低事故复杂，提高钻井效率。

◆ 中油测井3D打印修复高端仪器

中国石油网3月17日消息，（通讯员 谷鹏羊）3月16日，修复完整的ESCT井壁取芯测井仪，在华北油田留69-72X井顺利完成测井施工后，又奔赴下一口井。这标志着中油测井首次采用金属断面生长3D打印技术，修复ESCT井壁取芯测井仪获得成功。公司专项维保能力由此大幅提升，为解决高端测井仪传感器、集成油路等精细结构件维保难题提供了一把“金钥匙”，有效提升了高端稀缺仪器的维保市场竞争力。

以往，ESCT井壁取芯仪器关键零部件损伤后，使用传统技术无法修复，采购更

换零部件成本高且时间长。对此，中油测井利用金属断面生长3D激光打印设备和数控机床进行断面增材和车铣，经过高温高压、安全拉力、超声波探损检测，3D打印的零部件性能可完全满足技术要求。仪器经过总装调试，在华北油田顺利完成取芯施工作业。

金属断面生长3D打印技术具有可控性高、变形小、不易脱落、成本低、兼容性好等特点。此次修复的测井仪器零部件结构复杂，与传统维修模式相比，3D打印技术节约成本达90%以上。

◆ 川庆钻探：旋转地质导向系统产业化项目正式启动

中国石油网3月16日消息，（记者 谷学涛）“我们自研的‘国之重器’CG STEER旋转地质导向系统，已经正式步入科技成果转化和产业化快车道。”3月14日，四川天石和创科技有限公司总经理白璟说。

3月1日，由中国石油集团、中国航天科工集团指导主办的高端油气测控装备发展论坛在成都举办。本届论坛以“撬动时代之能 开发未来之源”为主题，与会院士、专家围绕我国高端油气测控装备发展趋势及产业化进程等议题，共话高端油气测控装备发展之路。论坛上举行了旋转地质导向系统产业化项目启动仪式。

该项目以四川天石和创科技有限公司为落地平台，公司由中国石油川庆钻探公司、中国航天科工三院三十三所、成都市金牛城投集团合资成立，已完成多项核心技术突破，其拳头产品CG STEER旋转地质导向系统作为页岩气开采中必备的高端装备，成功打破国外技术垄断，解决油气装备领域的“卡脖子”难题，推进了国产化替代进程，取得了良好的社会经济效益，推动国内非常规油气勘探开发跨越式发展。

2月9日，CG STEER旋转地质导向系统成功命中白俄罗斯387井钻井平台地下4150米的油藏靶点，在国际市场赢得各方赞誉。

旋转地质导向系统是非常规油气开发必备的核心技术利器。CG STEER旋转地质导向系统自2019年成功完成全过程进口替代以来，已在川渝、东北等地区作业200余口生产井，在国内处于领先水平，关键核心技术实现自主可控。

◆ 川庆钻探：专项攻关争当复杂油气攻坚者

中国石油网3月15日消息，（通讯员 刘迎迎）3月9日，川庆钻探公司发布2023年《“三个质量专项行动”工作方案》，聚焦自产产品提档创优、工程服务再塑精品，推进质量强企，掀起提升工程质量的新热潮。

长期以来，川庆钻探公司坚持技术立企、质量强企，高质量完成多项国家级重点工程项目，保障油气增储上产，铸就“复杂油气攻坚者”品牌。

开展技术攻关，提升工程质量。这个公司强化井筒质量全生命周期管理，创新形成复杂深井、致密油气、页岩气三大系列143项特色工程技术，建立国内领先的深层页岩气开发标准体系框架，从技术、标准、工艺、过程、原材料等方面提升工程、产品和服务质量。

强化质量监督，坚守质量红线。这个公司以客户需求为导向，扎实推进井筒质量三年集中整治，建立施工企业内部巡查监督模式，强化过程质量管控，将“严细实”要求贯穿施工作业全过程。2022年，井身质量合格率同比提升4%，固井质量合格率同比提升4.5%。

打造精品工程，塑造企业品牌。双鱼001-H6井采用川庆钻探自主研发的“CQ-IGS水平井一体化地质导向技术”保障实钻井眼轨迹质量，安全钻至9010米井深完钻，实现超深层油气勘探领域重大突破。在华H90-3井，完成国家级页岩油开发示范区5060米超长水平段压裂增产改造任务，刷新亚洲陆上页岩油最长水平段施工纪录。

◆ 工程技术研究院膨胀管井筒重构获突破

中国石油网3月15日消息，（记者 耿莉 通讯员 贾涛 周毅）3月6日，工程技术研究院自主研发的高性能膨胀管，在新疆油田玛湖致密油MaHW6274水平井顺利完成国内首次膨胀管井筒重构现场试验。这口井作业成功，标志着我国膨胀管井筒重构技术实现了从“0”到“1”的突破，填补了国内空白。此次实施水平段井筒重构共1041米，刷新了我国单井膨胀管应用长度纪录。

MaHW6274井是新疆油田玛18井区的一口采油井，井深5152米，水平段长1100米。为提高这口井的采收率，油田决定进行膨胀管井筒重构以实施重复压裂。膨胀管井筒重构具有强度高、密封好、通径大的优势。工程技术研究院在新疆油田各单位的精心组织、西部钻探的紧密配合下，顺利完成这口井长水平段膨胀管井筒重构施工作业，为后期高效精准重复压裂奠定了基础。

此次试验成功，对我国页岩油气井、致密油气井重复压裂提高产量具有重要意义，为集团公司非常规油气资源的经济高效开发提供了有力的技术支撑。

◆ 套损防治：支撑油气田高效开发的技术利器

韩礼红 工程材料研究院油气钻采输送全国重点实验室副主任、正高级工程师

韩礼红，博士，正高级工程师，博士生导师。工程材料研究院油气钻采输送全国重点实验室副主任，陕西省“三秦学者”创新团队负责人。韩礼红长期从事油气井筒完整性控制技术研究，承担国家重点研发计划、国家自然科学基金、国家油气专项及省部级项目20余项；获省部级科技奖励30余项；授权专利60余件，发表论文120余篇，其中SCI/EI收录50余篇；制修订国际ISO、国家及石油行业标准10余项。

油气开发离不开井筒，套管是井筒完整性的关键屏障之一。我国每年消耗套管约160万吨，价值逾200亿元，套损防治对国民经济影响较大。

套管损坏包括变形、腐蚀、泄漏、磨损等，这些都会给井筒服役寿命带来不利影响。因此，研究适用的套管设计方法，开发高性能产品，开展管材适用性评价及下井后监测检测和评估技术，形成规范的应用技术，确保套管服役安全，一直是油气井工程

建设的重点环节之一。

近百年来，国内外油气井工程中，套管设计基本遵循美国石油学会的强度设计方法，针对井下温度、地层载荷、流体压力、腐蚀性介质等变化持续完善，基本可以满足常规油气井需求，但针对复杂环境尚需结合井下复杂载荷进一步完善。

近年来，油气井工程有两类套管损坏比较突出。

第一类套管损坏主要发生在稠油蒸汽吞吐热采井，生产中的大温差变化会诱发材料热塑性变形。这一现象在国内外普遍存在，数十年无法根治，其根源就在于上述强度设计方法不允许套管发生塑性变形，所以它并不适合此类井。预防此类套管变形，必须为材料的热塑性变形寻找容身之处。对此，工程材料研究院和新疆油田联合启动攻关，提出一个新思路，通过套管的拉压循环均匀变形来消耗热效应，从而建立了基于应变的热采井套管设计新方法，并提出详细的材料参数体系。该项技术在新疆油田完成了现场试验，历经12年服役，注汽吞吐35轮次，迄今服役安全。该成果已形成我国首项拥有完全自主知识产权的国家标准，为此类套损预防提供了宝贵经验，有大力推广价值。

第二类套管损坏是页岩气井套管大量变形，这在国内普遍存在。它会造成油田无法顺利压裂、工时拖延、频繁测井等工程损耗。这类损伤与地层运移活动有直接关系，包括裂缝与断层活动、页岩层滑移、地层膨胀等，而当前的套管设计仍然局限于强度设计范畴，没有考虑地层位移影响。从现场多次测井数据看，在多级压裂中套管变形是持续加大的，和地层缓慢运动是一致的，这属于位移控制，传统的强度设计方法是无解的，必须为地层运移提供合适的容身之处。据此，我们团队提出全井筒协调变形新思路，对水泥环进行改性增塑，让它空心化。当地层运移发生时，其直接接触的水泥环会局部破碎，从而容纳地层位移，保护套管。该项技术在西南页岩气开发中已经实施了14口井，目前已完成压裂10口井，只有1口井因为地层位移过大而发生丢段，整体应用效果良好，在复杂压裂工程领域具有广阔的应用前景。

近年，中国石油曾开展了一次系统的套损普查。结果表明，约90%套损都是套管变形所致，其来源除蒸汽吞吐外，更多的因素包括泥岩吸水膨胀、岩层界面滑移、盐膏层蠕变、地层出砂掏空、储层下陷等。对此，可以借鉴页岩气井套管变形预防技术来预防。

在相关的研究平台建设方面，工程材料研究院建立了较为完善的套管模拟试验平台，可进行复杂加载、介质腐蚀、流体冲刷等模拟试验，开发了全井筒模拟试验装备。但在井筒与地层交互作用模拟方面仍然欠缺，需要建设大型工程试验井模拟平台，实现全井筒全工况全寿命模拟评价，为工程建设提供支撑数据。此外，套损井修复方面，包括整形、贴补、取换套、侧钻等技术与工艺尚需持续提升，包括对高钢级套管及水平井的适用性，耐高温密封材料、深井取换套技术、高耐磨笔尖工具材料等都是该领域的热点问题。

◆ 渤海钻探刷新亚洲最深水平井纪录的背后

3月9日，渤海钻探库尔勒分公司以斜深9396米的钻探深度完成了果勒3C井的钻

探任务，刷新亚洲最深水平井纪录，再次在塔里木、在全国叫响了超深井钻探“第一军”品牌。

一、强化装备管理

磨砺超深井钻探“金刚钻”

工欲善其事，必先利其器。对石油钻探企业来说，装备能力是满足钻探深度、推进钻井提速提效的基础。

自1989年入疆，特别是2020年塔里木油田拉开富满油田深地大规模勘探开发序幕以来，库尔勒分公司以满足油田勘探开发需求为“铁标尺”，持续推进装备更新升级，由最初的只有2部6000米钻机，快速成长为陆续拥有15部7000米钻机、8部8000米钻机、15部9000米钻机的大型专业化石油钻井公司，深井钻机数量和自动化程度在塔里木油田承包商队伍中首屈一指。

有了精良的装备，塔里木油田油气勘探开发的箭头指向哪里，库尔勒分公司就把钻机部署到哪里。5000米、6000米……井越打越深。

“为提升装备保障能力，我们坚持‘全生命周期’管理理念，分区域成立设备保障组，推进‘精益润滑’管理，提升设备健康指数。”库尔勒分公司装备管理科科长李才良介绍说。

二、发挥人才作用

锻造超深井钻探“第一军”

多年来，库尔勒分公司始终把人才作为钻井生产力的第一资源，着眼技术、安全、井控、装备等各个领域、各个层级，建立健全人才“选育管用”机制，打造出一支敢打硬仗、能打胜仗的“高尖专”人才队伍。

选得精。库尔勒分公司分专业、分层级、分岗位建立常态化考评机制，把想干事、能干事、干成事的管理、技能人才选出来，建立了54人的后备管理人才库、217人的后备技能人才库，推动老中青梯次配备和队伍结构动态平衡，充分激发了干部员工干事创业的激情。

育得厚。面向一线实行“集中培训+实战”“点餐式培训+实战”“班组自我培训+实战”等组合培训模式，推行“讲、赛、评”一体化管理，加大全领域、多专业人才培养力度，186人被评为库尔勒分公司“钻井名匠”，超深复杂油气井钻探保障能力有效增强。

管得好。提倡“刀在石上磨，人在事上练”。269名基层干部，54名技术、井控、装备等专业专家常驻一线保障各井施工。同时，加大考核调整力度，在“能者上、庸者

下、劣者汰”上见真章、动真格，切实将“下”的压力转化为“干”的动力。

用得精。构建良好的人才培养使用机制，搭建“技术决策组、设备保障组、HSE工作室”等用人平台，畅通技术序列、管理序列及序列之间转换渠道，构建“纵向能晋升、横向可转换”的人才成长通道，“希望、奔头”导向激励作用得到充分发挥。

国以才立、业以才兴。库尔勒分公司自2011年以来，已成功钻探7000米以深深井192口、8000米以深超深井29口，分别占塔里木油田深井、超深井总数的32.3%和41.9%，成为名副其实的超深井钻探“第一军”。

三、收紧技保关口

打造超深井钻探“硬支撑”

技术永远是企业发展的生命线。随着EISC工程技术智能支持系统投入使用，库尔勒分公司形成了“现场+后方”双重直线技术管理模式，为收紧技术服务保障关口、推进高效技术管理插上了腾飞的翅膀。

EISC工程技术智能支持系统可实现施工异常实时分析、智能预警，后方技术决策组专家可远程连线现场技术人员，集中集体智慧精准决策，井下异常“诊治”效率明显提升，2022年复杂故障发生率仅为0.24%。

EISC工程技术智能支持系统的有效应用，有力促进了“现场+后方”技术人员形成科技攻关合力。针对超深井钻探过程中的塌、卡、漏、溢、超高温高压等提速难题，技术人员探索新工艺、新技术，优选优配个性化PDC钻头、等壁厚螺杆、扭力冲击器等先进工具，平均钻完井周期同比缩短18%，平均机械钻速同比提升1.5米/小时。

在果勒3C井施工过程中，库尔勒分公司在耐250摄氏度超高温全金属螺杆等工程技术“重器”的助攻下，配合抗高温高压油基钻井液体系，成功突破9000米钻探“死亡线”，率先实现由8000米超深井向9000米极深井钻探能力迈进的里程碑式新跨越。（记者 黄延兵 通讯员 李胜民）

■ 海外勘探及工程

◆ 中国石化——国工沙特分公司举办交通安全先进表彰会

中国石化新闻3月17日网讯，3月7日，国工沙特分公司举行交通安全表彰大会，表彰2022年度先进交通安全员、先进驾驶人。

沙特分公司现有各类车辆千余辆、专职司机千余人，加之沙特当地车速快、路况参

参差不齐，管理难度较大，因此，分公司一直将交通安全作为重大风险来管理。2022年以来，分公司从驾驶人、车辆、时段、路况、天气等几个维度抓实交通安全管理，提升硬件配备，严格落实行程管理，出台并实施《沙特分公司从重处罚交通违章管理办法》，从严惩治超速、闯红灯、开车接打电话等违章行为，实现安全行驶约3500万公里。

为激励先进、树立榜样，经沙特分公司HSE委员会研究决定，对2022年交通安全业绩出色的交通安全员、专职驾驶人进行表彰。经各单位推荐、评选委员会评选，共计评选出117名先进人员，其中，先进交通安全员9名、先进驾驶人108名。

下一步，沙特分公司将继续细化工作措施，抓好交通安全管理工作，保障分公司安全稳定持续健康发展。（郭强 高风）

◆ 国工科威特分公司“绿色井队”活动获赞誉

中国石化新闻3月15日网讯，3月9日，科威特石油公司开发井钻井作业6组组长Jomah Bashir率领甲方团组到Sinopec271、Sinopec988和Sinopec990三队进行“绿色井队”活动宣讲暨活动周年庆典，对中国石化井队在节能环保方面的贡献给予了高度的评价。

“绿色井队”活动开展以来，国工科威特分公司与科威特石油公司共同制定了一系列的环保措施。生产运行方面，不断优化作业环节，提高工效，根据工况、作业负荷大小及时启停发电机，合理安排及使用移动设备，减少不必要的柴油消耗；设备保养方面，机械师负责定期对柴油机发电机进行维护，及时更换滤芯，保证柴油机以最高效率运行；节约能源方面，在每个房间都张贴人走电停标识，专人负责每天检查并关闭房间内未使用的设备，同时逐步将普通灯更换成节能LED灯，在公共区域安装声控感应灯等。

“去年，在科威特施工的中国石化钻井队共节约柴油消耗费用共计200万美元。”Jomah Bashir在宣讲会上满意地说道。（陈诚 高风）

◆ 国勘喀麦隆公司高质量完成新井投产计划

中国石化新闻3月13日网讯，2022年，国勘喀麦隆公司抓住高油价窗口期，优化井位部署，优化钻井地质、工程设计，优化平台钻井顺序，克服海上作业复杂情况，高质量完成总部新井投产计划，达产率127%，超额35%完成年度指标。

喀麦隆公司实施油藏、钻井、采油、地面集输一体化管理，全流程把控，保障新井快投产、多达产。喀麦隆公司采用中西合璧的国际先进油公司管理模式，统筹协调公司当地员工以及技术支持单位、合作伙伴组成多专业、多学科协同一体化的国际化团队。

喀麦隆公司秉持近平台老区挖潜，获取当期现金流回报的思想理念进行挖潜井位筛选工作。面对老油田地下剩余油分布零散、油气水关系极其复杂的困难局面，喀麦隆公司与技术支持单位密切合作，寻找老油田高效零散潜力井位，并深入细致开展经济评价工作。

投产后，喀麦隆公司快速摸清油层和油井生产特点，做好新井生产制度优化，通过调整不同油嘴，测试不同压力下产量和含水变化，制定最佳生产工作制度。加强新井的

油藏数模跟进，动态跟踪监管新井液量、油量、含水变化，及时反馈指导生产管理。

2022年喀麦隆公司作业者区块新井生产效果显著，得到了合作伙伴喀麦隆国家石油公司和法国Perenco公司的高度肯定。2023年喀麦隆公司将继续秉持以效益和现金流为核心的理念，戮力同心，全力以赴增储上产，努力再立新功、再创佳绩。（金春洪 沈盛 张田嵩 徐健）

◆ 经纬公司完成哈萨克斯坦今年首口井施工任务

中国石化新闻3月14日网讯，近日，经纬公司中原测控公司圆满完成哈萨克斯坦北布扎奇油田NB709-3井测录井施工任务，这也是2023年该油区部署钻探的第一口井。

今年，中原测控公司共获得北布扎奇区块首批26口井的测井和21口井的录井项目。（王鹏）

◆ 经纬公司墨西哥项目“1+1”施工首战告捷

中国石化新闻3月14日网讯，由经纬公司胜利定向井墨西哥项目部施工的Altamira-1117井，于3月8日顺利完钻，喜获高产油流，首次试行中短半径水平井“1+1”施工圆满成功。

Altamira-1117井是墨西哥CPA公司在Altamira区块布置的一口重点水平井，完钻井深900米。该井造斜点浅、地层疏松，增斜难度较大；地层断层较多，且地层压力变化大，定向施工较为困难；甲方对轨迹的控制、井眼的平滑度要求高，面临的挑战较多。墨西哥项目部定向井“1+1”施工小组工程师，在整井钻进过程中与墨西哥项目部录井工程师，深度配合，完美把控地层与轨迹，精准入层。

在此井钻进过程中，定向井的轨迹优化调整与录井的实时地层判断跟踪完美配合，成功钻入高产油层，获甲方高度认可与赞扬，彰显了墨西哥项目定录业务深度合作的优势，为深耕拓展墨西哥市场打下了坚实的基础。（赵春国 宋民 廖少波）

◆ 西南井下SP-910队安全高效施工获甲方表扬

中国石化新闻网3月17日讯，近日，科威特国家石油公司（KOC）第三组组长阿卜杜拉·阿杰米和国工科威特分公司副经理刘凯朝等前往井下作业分公司科威特项目部SP-910队现场，祝贺该队实现连续7年安全生产无事故，并对全队提出表扬。阿卜杜拉·阿杰米亲自为SP-910队颁发了荣誉证书和奖杯。

自2015年进入科威特市场以来，SP-910队成为中国石化同批次10支修井队中第一个通过KOC开钻验收的井队，也是中国石化第一支进入KOC稠油井施工的钻修井队伍，积累了丰富的稠油井施工经验。凭借优异的施工业绩，在“2+1年”合同结束之后，SP-910队成为10支井队中仅有的两支立即获得“5+1年”新合同的队伍之一。2022年，该队连续两个季度获得国工科威特分公司现场管理标杆队的荣誉称号。

井下作业分公司科威特项目部始终把安全生产放在首位，扎实做好员工培训与安全

生产制度的宣传贯彻，以HSE要素关键监测指标为抓手，多措并举增强员工安全意识与技能，确保井队安全平稳运行。在日费制的科威特市场，该队始终提前做好计划，做好设备预防性维护保养，确保设备连续作业，多年来日费率始终保持在100%。

今年，井下作业分公司科威特项目部以“安全管理强化年”为主线，继续狠抓安全生产基础工作，争创更加优异的安全生产业绩，进一步夯实高质量发展安全根基，让西南工程铁军旗帜在科威特高高飘扬，以优异成绩庆祝中国石化成立四十周年。（张明承 苟源）

◆ 西南工程沙特项目井队开展应急演练

中国石化新闻3月17日网讯，“立即启动硫化氢泄漏专项应急预案，各岗位佩戴正压式空气呼吸器分组开展救援、关井工作。”西南石油工程公司沙特项目湖南钻井分公司SP261井队平台经理李谦在接到硫化氢泄漏险情的报告后，立即指挥当班员工开展应急救援工作。

这是发生在SP261井队硫化氢中毒应急演练的一幕。3月6日16时30分，井队正在进行钻进施工作业，突然硫化氢警报响彻井场，所有人立刻行动起来，相关人员立刻佩戴好正压式空气呼吸器，钻台人员立即按程序进行了关井操作。带班队长和副司钻为一组，迅速穿戴好正压式空气呼吸器并对可能存在硫化氢泄漏的重点区域进行了排查。井队门岗将绿色的信号旗更换为红色，禁止外来车辆和人员进入。

其他人员在上风处的1号集合点集合，井队安全官通过排查发现有一人没有到达集合点，于是安排两个搜救组按照预案的搜寻路线寻找“失联人员”，最终在VFD房后方发现“失联人员”。平台经理李谦指示副司钻带领救援队立刻出发，携带便携式检测仪进行救援，与搜救组一起将“失联人员”抬回了集合点。该“失联人员”已经处于“昏迷状态”，井队医生Louie对其进行了检查，并进行了心肺复苏至心跳恢复，然后将其抬上救护车，送往医院作进一步处理。

据悉，SP261井队目前施工的MZLJ-153201井是沙特阿美公司布置在Mazalij区块某平台的两口探井之一，设计周期90天，该区块距离老区块约400公里，距离甲方的各应急部门更远。为了检验全员的应急处置能力，井队通过此次演练，实现了与甲方的无缝衔接，得到了甲方的高度肯定。同时，应急演练也切实增强了现场施工作业人员对应急事件处置流程的熟练程度，锻炼了相关人员在突发情况时各尽其责、迅速行动、密切配合的能力，为保障现场作业人员的生命安全奠定了坚实基础。（李谦 宋伟）

◆ SINOPEC219队获评石油工程银牌标杆基层队

中国石化新闻3月14日网讯，近日，江汉石油工程公司国际合作公司厄瓜多尔SINOPEC219钻井队被评为集团公司石油工程银牌标杆基层队，该评选每两年举办一次。

江汉石油工程公司SINOPEC219队自2011年进入厄瓜多尔市场以来，凭借着优质高效的服务，得到了业主COBRA公司的信任。他们把“重安全、提质量、塑品牌”作为立队之本，努力提升队伍管理水平和市场竞争力，安全高效地完成了钻探任务。

在安全环保方面，SINOPEC219队施工的CUYABENNO区块，动植物资源丰富。为保护当地生态环境，该队采用泥浆不落地装置，大大降低了钻井泥浆落地污染土壤的风险，同时积极参与所在油区的环保突发事件处理，受到厄瓜多尔环保部及甲方COBRA公司的多次表扬。

在高效施工方面，SINOPEC219队抓实设备巡检制度，成立设备检修小组，制定队伍工作计划表，定期开会跟进工作进度，有效提升了队伍工作效率。2020年1月，SINOPEC219队在CUYABNO区块CYBC-082井完成钻进作业，刷新了本油区钻进周期纪录，树立了良好的市场形象。

在提质创效方面，SINOPEC219队通过“严要求、精管理、抓实干”等一系列措施，提高了作业日费率。该队首创营房搬迁办法，使工序衔接更加合理，进一步优化了推井架作业细节，通过这些措施，大幅节约了开钻准备时间。2022年度，SINOPEC219队收入大幅提升，为实现公司全面可持续发展作出了贡献。（符民攀 赵娜）

◆ 华北石油工程沙特工区首口气探井完钻

中国石化新闻3月14日网讯，3月10日，华北石油工程公司西部分公司SP260钻井队圆满完成沙特工区首口气探井RISH-222020井钻井施工任务，用时63.5天，完钻井深6590米，为探明RISH油田BLK22区块储层地质资料和油气性质、进一步推进油田效益开发作出了积极贡献。（肖丙恩 张均）

◆ 胜利油建泰国电厂燃气管道二标段项目即将开工

中国石化新闻3月15日网讯，3月9日，石油工程建设公司胜利油建公司顺利完成泰国南部电厂燃气管道二标段项目直铺管设备的到港卸运接收工作，标志着该项目即将正式开工，迈入全面建设阶段。该项目是石油工程建设公司在泰国市场中标的第5个EPC项目，建成后将为曼谷南部发电厂和沿途用户提供清洁天然气能源，有效缓解当地能源供给问题。（董亚群）

◆ 胜利建工：铺平上学路 点亮幸福梦

中国石化新闻3月17日网讯，清脆的铃声响起，肯尼亚基西郡奥金博镇格图基小学的孩子们一起涌出教室，在操场上尽情地奔跑、嬉闹……

这所小学紧邻石油工程建设胜利建工公司肯尼亚RWC287、290乡村道路项目驻地，附近适龄的孩子都在这所学校上课学习。

正如肯尼亚大多数山区的孩子一样，步行是他们主要的交通方式，坑坑洼洼的泥泞小路给他们带来诸多不便。自从项目进入该地区，逐步实现了柏油道路村村通，极大方便了孩子们步行上学，得到了当地人的支持和感谢。

胜利建工公司在当地积极履行社会责任，建立了良好的社区关系。孩子们碰到公司员工会主动打招呼，或紧紧跟在身后追问认不认识李小龙、成龙……

10岁的男孩焦硕，待人格外热情，放学路上总愿意和公司员工说说话，有时还会带

些家里的牛油果送给大家。“爸爸告诉我，中国很棒！等我长大了，想去中国上大学。”焦硕的眼中充满了希望。

胜利建工公司在肯尼亚基西地区承建的100公里乡村道路不但极大改善了当地交通环境，还让该地区丰富的物产可以及时运至全国，有力带动了当地经济发展，得到了社会广泛赞誉。（邱怀超 任宁）

◆ 中国石油——大庆油田海外市场“喜上加喜”

中国石油网3月14日消息，（记者 王志田）3月10日，记者从大庆油田市场开发部了解到，大庆油田海外市场持续优化市场布局，截至目前海外签约34.23亿元，同比增长53.7%，完成年度总指标的53.9%。

今年，为快速融入集团公司优化调整后的国际业务新布局，大庆油田市场开发部制定、申报、办理相关人员出国执行市场开发任务的手续，做好开展技术交流的各项准备工作。同时，积极组织化工有限公司、中油电能论证新能源运维服务、海外现场油气组分利用等新业务可行性，启动市场分析及发展方向、思路举措等研究工作。

大庆油田国际市场相继中标非洲市场钻井、高压泵车洗管线服务，中东市场伊拉克的哈法亚油田钻井、修井及鲁迈拉油田钻井总包、祖拜尔B9油田定向服务项目，钻机动用率达48.15%，修井机动用率达33.3%。

大庆钻探地质录井一公司伊拉克项目部连中两元——在中标祖拜尔油田9口高温、高压、高含硫的YAMAMA深层井合同的基础上，又获得鲁迈拉油田T31批次25口井的市场份额。截至目前，已完成录井5口，采集合格率100%。

此外，大庆油田正在投标非洲市场乌干达沉积相研究和化学驱项目，中东市场伊拉克哈法亚油田钻井液技术服务、生产设施管道维护服务项目。印尼Jabung油田Gemah-6井成功注入1800吨二氧化碳，标志着大庆油田在国际市场首次成功应用二氧化碳吞吐技术。

◆ 尼罗河公司开展海外交流活动

中国石油网3月14日消息，（通讯员 李长龙）3月4日，为营造有利共同发展的和谐海外合作环境，促进域内各企业高质量发展，尼罗河公司开展学习交流活动。

尼罗河公司总结了2022年公共关系工作成绩亮点，域内6家投资业务单位和12家工程技术服务单位参加了交流。

2022年，尼罗河公司统筹协调域内多家投资业务单位在油区和周边社区建医院、打水井、修校舍、抗洪灾；公共关系部加强与当地相关单位的沟通与合作，在解决生产经营难题上获得有力支持，在塑造企业良好形象上得到广泛肯定。

尼罗河公司域内12家工程技术服务单位结合企业实际开展了系列特色活动。大庆钻探实行管理融合、文化融合和情感融合的“三融合”雇员管理模式，西部钻探向当

地积极推介中国绿化基金“一带一路”造林项目，长城钻探在多国促进文化传播交流，东方物探连续10年捐助当地残联组织，管道局为当地员工打造管道泵站“家文化”，工程建设有限公司无偿为社区和外方员工提供诊疗服务，中油技开利用传统节日向当地社区传播中国文化，华油集团定期与周边邻里开展沟通交流和互帮互助活动等。各单位切实将发展成果惠及周边社区和当地民众，塑造中国石油良好形象。

中国石油尼罗河公司、中油国际（尼罗）有限责任公司总经理卢江波充分肯定了域内各单位2022年公共关系工作取得的成绩，传达了集团公司对海外各单位提出的新的更高要求。

相关地区各企业将按照集团公司公共事务管理办法的具体要求，以尼罗河公司公共关系工作指导意见为抓手，实现可持续高质量发展，为中国石油建设基业长青的世界一流综合性国际能源公司作出新的更大贡献。

◆ 勘探院举办俄语沙龙培养学习兴趣 增进业务交流

中国石油网3月14日消息，（通讯员 何旭鸷）提起近日举办的俄语沙龙，勘探开发研究院中亚俄罗斯研究所的李轩然对记者说：“我们工作中需要经常使用俄语，这次沙龙活动让我接触到了不同领域的人才，增加了对俄语学习的兴趣，鞭策我进一步提高俄语水平。”

随着中国石油在中亚—俄罗斯区域业务的拓展，标准互认工作和中国标准在俄语区国家的推广工作日趋重要，而这些工作都依赖于俄语的标准化研究。3月3日，中国石油勘探开发研究院举办了以“俄语与标准化”为主题的俄语沙龙活动，邀请了北京外国语大学俄语资深教授和俄罗斯文化交流中心的老师，为院内俄语人才讲解各类俄文语体的实践应用，对《俄罗斯联邦国家语言法》进行了解析。

本次俄语沙龙活动以石油工业标准化所俄语区业务为主线，以俄语交流实践为基础。来自中油国际、勘探院石油工业标准化研究所、中亚俄罗斯研究所、亚太研究所、新能源研究中心、四川盆地中心及西北分院等的近40名俄语人才分别在现场或线上参加。现场还设置了俄语绕口令及有奖竞猜环节，气氛热烈，激发了大家持续学习俄语的兴趣。

◆ 东方物探海洋节点市场份额连续4年保持行业第一

中国石油网3月14日消息，（通讯员 宋志天 兰春龙 张纯）3月2日，东方物探海洋物探处龙油土库曼斯坦Block19 OBN项目启动会在迪拜召开。该项目是东方物探在国际上首个集采集、处理、解释为一体的项目，也是甲方首次在该区块部署三维地震勘探，标志着东方物探海洋节点（OBN）市场份额连续4年保持行业第一。

阿联酋当地时间2月16日凌晨，东方物探海洋物探252/253联队圆满完成全球第二大油田Zakoom油田超高密度三维OBN采集项目，创造了多项作业纪录，为东方物探海洋节点市场高效运作再创佳绩。

去年年初以来，东方物探海洋业务创新实施“158”工程，大力推动“国际化发

展提升年”建设，紧跟国家“一带一路”能源合作和集团公司“走出去”战略，立足“两个市场”，用好“两种资源”，持续巩固中东、西非、里海等上亿美元区域规模市场，成功中标尼日利亚、苏里南拖缆和北海OBN、土库曼斯坦OBN采集处理解释一体化等项目，并首次突破印度市场，开创了升级版的“项目国零中方雇员”模式。

东方物探充分发挥里海合资公司的优势，积极推进“里海物探俱乐部”建设，营造了良好的市场环境。这个公司大力创新商务合作模式，精准实施“一国一策、一地一策”营销策略，在实战中探索形成了与油公司合资的“阿塞拜疆模式”、与本土物探公司合作的“尼日利亚模式”、与国际技术服务公司合作的“墨西哥湾模式”三大商务模式，并因时因势不断深化、创新、复制，重塑了全球海洋市场竞争合格局。

为持续增强战略全局性、稳定性，东方物探在巩固OBN浅水竞争优势、推进深水OBN市场破冰、保持拖缆业务高端市场规模、稳步发展多用户业务、全面提升船舶管理和服务保障能力上走深走实，着力打造海洋特种装备研发、技术创新应用和行业高端人才集聚三大高地。

在科技创新方面，东方物探坚持自立自强，聚焦高精度、高效率、低成本、智能化勘探需求，持续加大海洋物探核心软件、装备、技术三大利器的攻关推广力度。这个公司升级迭代Dolphin综合导航系统和BPS声学定位系统，顺利通过行业认证公司资格认证；全球首艘大型DP浅水特种勘探船同时具备综合导航、震源激发、节点收放、数据采集和质量控制等一体化作业能力，“浅吃水”设计满足了浅水和深水不同作业区域的需求，填补了行业同类勘探装备空白；依托国创中心研发资源和开放式物探装备研究中心平台，推动深水ROT技术预研究起步，自有节点仪器oSeis加快产业化进程，OBN勘探技术荣获年度中国石油十大科技进展奖。

东方物探海洋业务落实安全管理主体责任，将项目风险评估作为项目管理首道工序，创新“四环节”风险管控机制和“三步工作法”。这个公司坚持打造高标准BMS综合管理体系和FLAG管理平台，将安全、质量、合同、法律、财税、项目运作、人力资源等多个管理体系有效整合，固化共享合同示范文本和选商用商、监督管理、后期评价等标准记录模板，做到经验能沉淀、可查询、可复制，顺利通过全球前五大油公司的资质审计，遵循安全绿色发展理念，积极探索低碳作业模式，主动参与全球环境治理。

2022年，东方物探正式成为联合国全球契约组织一员，在HSE可持续发展论坛做揭幕发言，海洋环保经验在EnerGeo国际研讨会上做典型交流，绿色作业案例入选国资委“央企海外十大精彩瞬间”，安全环保推文以4种语言在国内外40多个平台广泛传播，用实际行动展现了绿色、可持续、负责任的良好形象。

“人才是第一资源”一直是东方物探的理念。这个公司推进人才强企工程落地，持续创新“生聚理用”人才发展机制，内引外联打造“高精尖缺”人才队伍；坚持国际视野，广聚天下英才，靶向引进10名外籍行业高管，有效弥补了业务短板；海外高层次人才带领中方骨干进行市场开发、客户回访、HSE审计等“榜样式”教学，促进了中方人员的快速成长成才；积极构建与国际化、数字化、流程化管理相适应的新型劳动组织架构，赋予机关和专业化单位新职能，不断适应海洋业务高标准、高强度的发展需要；鼓

励多劳多得，注重实绩，彻底打破“大锅饭”，全面提升了作业队伍优质高效运作项目的积极性和创造性，以优异的项目运作成绩为拓展市场创造条件。

◆ CPECC首次进入道达尔非洲油气工程市场

中国石油网3月14日消息，（记者 袁莲 通讯员 杜征均）“目前，我们正在开展乌干达项目班子和项目团队组建工作，设计、施工团队组建等前期筹备工作也已顺利启动。”3月10日，工程建设有限公司（CPECC）东非公司副总经理兼项目负责人尚旭阳告诉记者。

乌干达Tilenga油田站内储罐EPC项目（简称储罐项目）于2月17日签约，这是继Kingfisher油田项目第三工作包EPC项目后，CPECC成功进入的又一系统外油气工程市场。

Tilenga油田位于乌干达西部阿尔伯特湖区块，距离首都坎帕拉300公里。项目作业者为法国道达尔能源公司，设计产能为19万桶/日，为乌干达已开发的最大油田。储罐项目位于Tilenga油田CPF站内，共计9台储罐，总承包商为联合体的麦克德莫特公司，合同工期为21个月加2年的质保期。

道达尔能源公司于2021年与“麦克德莫特—中国石化国工”联合体（简称联合体）签订项目EPSCC（设计—采购—供应—施工—试运）总承包合同，计划于2025年年初实现首油目标。

储罐项目的成功中标，标志着CPECC在非洲区域首次成功进入道达尔能源公司担任作业者的油气工程市场，为CPECC做强做优主业、拓展乌干达后续市场奠定了坚实基础。

◆ 渤海装备北美市场出口额大幅增长

中国石油网3月14日消息，（特约记者 安鹏飞 通讯员 王丽）3月8日，12台弯游梁抽油机从渤海装备采油装备抽油机公司装车启运。这批抽油机在天津港集港，发往北美市场。

这个公司是集产学研、销售、服务于一体的抽油机专业生产企业，是全国“三抽”设备节能委员会发起人和主任委员单位，也是游梁式抽油机国家标准牵头起草单位。这个公司产品形成“双驴头”抽油机、弯游梁抽油机、数字化（智能化）抽油机等6大系列70多个规格，“皮实可靠、节能高效”的产品性能广受用户好评，拥有国内外各类专利及软件著作权20余项，被评为河北省名牌产品，全国用户满意产品。

近年来，这个公司克服疫情给国际市场带来的不利影响，持续加大“走出去”步伐，努力提升国际市场知名度和占有率。

“北美市场的开发始终面临很大困难，我们坚持用产品和服务打动用户，业务人员克服时差困难配合客户工作时间，通过视频、邮件等方式耐心解答国际客商提出的各种问题，终于在2021年8月拿到了第一笔12台抽油机整机订单。”回忆起北美市场的拓展过程，这个公司经理郭云龙非常感慨。他进一步介绍说，随着市场攻关力度的持续加

大，北美市场对公司产品的认可度越来越高，2022年出口量同比呈现“井喷”态势，整机出口增长16倍。

今年前两个月，这个公司产品出口继续保持稳定局面，不但在北美市场获得新的订单，在中非、南美也获得了工作量，取得新突破。

◆ 中国石油海外女员工工作纪实

明天是国际妇女节。提起石油行业，人们最先想到的就是辛苦、枯燥，工作环境恶劣，尤其在海外，人迹罕至的沙漠、炎热潮湿的雨林……都不乏石油人的身影。在一般人的印象里，从事这一行业的男性居多，然而在全球女性社会地位越来越引起关注的今天，“她”力量在油气行业中永担重任，作出贡献。让我们一起来看看这些美丽又坚韧的中国石油女员工的风采。——编者按

一、从一级口译员到石油新兵

记者 袁莲 国籍：中国

单位：CPECC中东地区公司

一级口译员、首届“译路之星”语言风采大赛二等奖获得者、阿布扎比国际石油展览暨会议（ADIPEC）中国石油展台讲解员……从同声传译的“黑箱子”到高端市场的大舞台，只有两年工作经历的石油新兵田青炜，以语言为支点，开启了多姿多彩的石油人生。

读研第一年，田青炜就获得了国家人社部一级口译员认证。这一认证，每年全国的通过率只有5%左右。2021年毕业季，24岁的田青炜走出北京外国语大学高级翻译学院的大门，成为工程建设有限公司（CPECC）的一名新员工。去年5月，在总部机关实习期满的田青炜，带着对未知世界的兴奋奔赴CPECC海湾地区公司，从事市场开发工作。

去年8月，在海外工作不到3个月的田青炜，受命担任一个大型联合体项目投标工作的界面联络员。她称当时的自己“白天是横跨中东、美国、法国三大时区的‘话务员’，外加与联合体、业主及投资方四方沟通的‘信鸽’，晚上是挑灯夜战、争分夺秒学习项目知识的‘学生员工’”。为了跟上整个团队的节奏，从工艺原理到保函标书，从每一版联合体协议到每一封沟通邮件，她不放过任何机会，利用一切空余时间学习。提交标书前是她工作以来压力最大的一天。一位联合体伙伴投标负责人对她说：“你这么年轻，也不是专业做这个工作的，但是你做得很好！”“做一个可靠的人”是田青炜对自己的要求，也让她收获了联合体伙伴和团队成员的认可。此时，另一项更加艰巨的任务已在等待着她。

就在投标工作结束前的几天，田青炜接到新任务——担任阿布扎比国际石油展览暨会议（ADIPEC）中国石油展台的讲解员。尽管忙得焦头烂额，她还是愉快地接受了。在她看来，这是世界级的展会，是和口译任务一样让她兴奋的事。

短短几天，她熟记了上百页宣传资料，精心雕琢了几十遍讲解词。她深知，站在展台前，她代表的就是中国石油甚至中国在世界舞台上的形象。在4天的展会时间里，她每天工作10多个小时、走2万多步，希望让更多的人了解中国石油。让她印象深刻的是，很多国际能源公司的人走进展台，请她介绍中国石油绿色低碳方面的问题，还问到氢能等问题。这次特殊的经历，给了她“倾听来自五湖四海的声音，见证能源转型的世界大势”的机会，她乐在其中。

谈起当初为什么选择中国石油，田青炜对记者说：“能源在世界发展中有着举足轻重的地位。作为最大发展中国家的一代青年，希望借助中国石油这个大平台走向世界，在中国与世界的连接中扮演好自己的角色。”不久前，田青炜通过刻苦自学拿到DELTA法语中级证书，转战CPECC中东地区公司从事合同法务工作。这个年轻的女孩正朝着自己的理想勇敢前行。

二、我也是“大庆精神”传承者

记者 张云普 国籍：印尼

单位：大庆油田试油试采分公司印尼项目部

2月27日，记者与远在千岛之国——印度尼西亚的燕蒂（Yanti）连线。她笑着说：“在‘外企’大庆油田的项目部工作我很开心。大庆石油人就像我的家人一样。”让燕蒂高兴的是，她被大庆油田授予“2022年度杰出外籍员工”荣誉称号。

燕蒂今年52岁，印尼籍，说印尼语。100多年前她的祖辈“下南洋”来到这里，如今她的孩子已经是第4代了。2005年，燕蒂来到大庆油田试油试采分公司印尼项目部办公室担任秘书一职，这一干就是近18年。

“以前我在几家世界知名的石油公司工作过，唯有在这里我感到格外亲切、安心，生活也越来越好，孩子已经读完大学参加了工作。我发自内心地感谢大庆油田。”燕蒂说。大庆油田试油试采分公司印尼项目部副经理孙合朋向记者介绍，燕蒂从实习生逐步成长为项目部办公室管理人员，在工作中踏实肯干，认真履职；在生活上乐于助人，人称办公室里印尼籍的“活雷锋”。

燕蒂主要负责项目部办公室综合管理工作，包括中方人员的手续办理，项目部相关资质证书、文件申请及更新等工作。多年来，项目部从未发生因资质及人员许可问题影响招投标及生产运行的事件。本职工作外，燕蒂还协助项目部人员进行印尼本地采购询价，设备、物资进口清关，档案文件整理及管理。她18年如一日，高质量完成了各项工作。“我也是大庆石油人中的一员。”她逢人便说。

燕蒂是两国文化沟通的纽带。在属地雇员出现思想波动时，她主动找雇员谈心。特别是在疫情期间，她帮助协调解决雇员的困难，稳定了雇员队伍。“我们在海外取得的成绩，燕蒂功不可没。”孙合朋竖起大拇指。大庆油田采油工程研究院印尼项目部技术服务中心东亚项目经理宋艳楠与燕蒂在同一栋楼办公，对她赞赏有加。去年10月，项

目要采购一批化学药剂，但与当地人沟通不畅。燕蒂知道后主动帮忙，询价、砍价……加班三四天，保质保量采购到了所需物品。“‘大庆精神’我身上也有。”燕蒂常这样说。

一次，燕蒂核对井上资料时，发现个别参数异常。第二天是休息日，她放弃休息，驱车上井，逐项核对，录到了真实准确的资料后才返回。每逢有中国员工过生日时，燕蒂都会想着为这位员工准备一样小礼物，总能给中方同事一份惊喜！今年春节，因生产任务繁忙，印尼项目部只是除夕放假一天。大年初一，燕蒂早早来到项目部，为项目部中方人员带来精心准备的糕点。“感觉很亲切，在这里我们真的就像家人一样。”孙合朋说。

燕蒂有个心愿：有朝一日能到向往的中国大庆油田走走看看。常年生活在热带雨林气候下的她，特别想看看冰天雪地中的石油美景。孙合朋告诉记者：“今年冬天，她的心愿就会实现了！”

三、“友谊花”绽放中缅合作金桥

通讯员 夏东仑 国籍：中国

单位：中油国际管道公司中缅油气管道公司

2月的缅甸首都内比都，阳光明媚，微风和煦。一早，翁艳走进办公室，打开窗户，一边享受着微风习习的惬意，一边忙碌地开始了一天的工作。下午将有接近40人的中国代表团前往翁艳所在的驻地考察，她用汉语和缅甸语忙而不乱地安排着当天的接待工作。

翁艳是中油国际管道公司中缅油气管道公司内比都办公室高级主管，湖北恩施土家族人。2011年缅甸语硕士研究生毕业后加入公司，当年12月12日被分配到地处缅甸首都的内比都办公室，从事外联协调等办公室综合管理工作，转瞬已近12载。

翁艳很爱学习，她有一个很好的习惯——喜欢记录。总能看到她的办公桌上放着几本略显陈旧的记事本，里面密密麻麻记录的全是各类会见会晤翻译中遇到的新的缅甸语单词或句子。翁艳从刚开始对管道相关专业用语一窍不通的业务新兵，逐渐成长为被公司和缅方各级认可的缅甸语翻译，多次出色完成公司负责人拜会缅甸政府官员等外事活动时的缅甸语翻译任务。她翻译了多篇缅文法律文稿，并于去年出版了《缅甸联邦共和国公司法》一书。她翻译的法律文本也为公司在缅开展业务提供了参考。她的工作多而杂，除了翻译外，还负责办公室外联协调、总结材料撰写、财务管理、食堂管理、安保管理等工作，但无论事情有多紧急多棘手，她都能想方设法及时完成。值得一提的是，因为十几年前工作时互赠晕车药的一段趣事，缅甸能源部部长和翁艳结下了友谊。每当他与部分中方企业或单位召开会议英语沟通不通畅，总会请翁艳去帮忙。

2010年6月，作为中缅两国建交60周年结晶的中缅油气管道项目开工，第二年翁艳加入公司。如今，项目已经安全平稳运营多年。她自豪地说：“中缅油气管道项目在缅甸走过了风风雨雨13载，我陪着它走过了12载。12年里我见证了项目从风风火火的建

设期，跃升至平平稳稳的运营期。我自己也从一个刚毕业的职场新人逐渐成长为业务骨干。我很珍惜经历的这一切，这一切也必将成为我人生中最宝贵的财富。”翁艳在公司的表现得到了大家的认可。她多次获得公司优秀员工等荣誉称号。

行程万里，不忘来路。翁艳不仅在这里尝到了成长的喜悦和奉献的幸福，还收获了美满的家庭，6年前与同在中油国际管道公司工作的丈夫步入婚姻殿堂。如今，38岁的翁艳已是两个孩子的妈妈。回首过往，她高兴地说：“我很感谢公司给我提供了一个开放包容的大平台，让我有机会用上自己的缅甸语专业特长，在这里奉献青春。在中缅油气管道这座连接中缅两国的金桥上，做一朵自由绽放的‘友谊花’，这是我人生中最有意义的事。”

四、莫桑比克团队“中国通”

通讯员 盖博 国籍：莫桑比克

单位：中国石油莫桑比克公司

Rabia Destino Chiar，中国石油莫桑比克公司综合管理部秘书，是中国石油莫桑比克团队的“中国通”和“开心果”，大家都亲切地叫她琪雅。

莫桑比克地处非洲东南部。近年来，由于中国石油参与的鲁伍马盆地（Rovuma）海上天然气4区块项目正式启动，加之4区科洛尔项目于去年11月成功实现首船LNG外输，这个国家正式进入世界天然气和LNG出口国行列。在莫桑比克当地开展业务，不仅要熟知当地法律法规，还要和各政府部门、银行、社区等机构协调好关系。琪雅作为综合管理部秘书，负责协调与当地机构的关系，协助做好能矿部、石油局、联合公司等多层沟通协调工作。综合管理和协调事务头绪多、任务重、时间紧，但她总是以乐观、开朗的态度去应对。在她的长期努力下，莫桑比克公司与当地机构的对接非常顺畅，始终保持着良好的外部关系。

作为一名职业女性，琪雅每天都非常忙碌。每天5时起床，洗漱、打扫、准备早饭，分别照顾、安排好5岁的大儿子和1岁的小儿子，再去挤公交或打车上上班，确保早上7时50分准时到达办公室，打开电子邮件并开始一天的工作。无论照顾孩子还是处理工作，她都做得井井有条。

“能够加入中国石油是我职业生涯中最好的机会。我会努力处理好事业与家庭的关系。”琪雅说，“加入中国石油后，我的职业生涯发生了改变，我可以在公司学到技能，快速、高效地做事。”经过疫情几年的磨炼，琪雅已成为综合管理部的“多面手”。她既有莫桑比克人的开朗、豁达、多才多艺，又因长期在中国石油工作，养成了严谨、细致、有耐心的工作习惯。无论是行政管理、机票管理、后勤管理，还是协助沟通政府、相关部门和银行等当地机构，以及协调当地雇员，她都干得越来越出色和得心应手。

2020年以来，新冠疫情蔓延全球，在莫桑比克，疫情对企业的影响很大。琪雅积极协助中方管理协调，向当地捐赠各种口罩、酒精凝胶等防疫物资，展现了中国石油

作为负责任的跨国企业的良好形象。“我们公司是一家负责任的公司。尽管过去几年因为疫情我们的工作也受到了影响，时常在家办公，但始终按时发工资，对我的家庭帮助很大。”

琪雅始终认为，能到中国石油工作的自己是个幸运儿。“我的中国同事有奉献精神，有韧性，时常激励着我。我一直在中国同事的帮助下学习各种商务、管理和专业技能。”琪雅经常和同事交流，她特别喜欢阅读中国书籍，比如译成葡萄牙语的《郑和下西洋》《中国美食》《茶文化》。“中国石油的开放包容，对非洲当地人的职业发展非常重要。我希望能有更多朋友加入我们，加入中国石油这个大家庭，体验不同的文化和习俗。”

五、做一名温暖坚强的石油人

特约记者 董功 国籍：中国

单位：东方物探阿联酋项目部

“Peng，麻烦讲一讲‘可控震源’的激发频率是什么意思。”来自阿联酋大学的一位男生问道。

“Miss Peng Yu，你的Yu有什么含义？”又一位戴着眼镜的儒雅男生满怀好奇地问。

“小姐姐，萨拉马利空，谢谢！”坐在后排的一位大眼睛女孩调皮地用中文叫了她一声“小姐姐”，然后分别用阿拉伯语和汉语对她表达感谢。

这是东方物探2月28日在阿联酋启动的“大学生物探技术宣讲节”上的一幕。彭钰一刻不停地礼貌回复着每个人的问话，对开玩笑的问题则报以微笑。

23岁的彭钰是东方物探阿联酋项目部企业文化和市场营销专员。2021年，她从天津师范大学毕业，加入东方物探国际勘探事业部，2022年7月被派往海外工作。8个月的时间里，她的足迹已遍及阿曼、埃及、阿联酋等多个东方物探作业项目。

“来了就好好干，把中国年轻人、石油女青年的形象展示出来！”彭钰是这么想的，也是这么干的。作为企业文化和市场营销“双料”专员，彭钰将文化与营销巧妙地结合在一起。阿布扎比ADIPEC展会、巴林MEOS展会、东方物探中东五国技术研讨会……处处都闪现着她灵动的身影。展台前，她对来访者侃侃而谈，分发东方物探宣传资料；为客人端上热气腾腾的碧螺春或咖啡，眼角余光查看客人翻看宣传页上的关注点，不失时机地向前为其介绍推荐，自己不懂的就找来技术人员为其讲解。在MEOS展会的一次技术推广活动中，获悉埃及某公司即将部署新区块采集任务，彭钰立即从东方物探的作业能力、技术实力和设备优势等多方面进行了介绍。该公司非常感兴趣，表示展会后将第一时间联系东方物探洽谈合作。

回到项目部，彭钰还利用多种机会和办公室人员一起陪甲方到地震队作业现场访问。她的身边常常聚着一群渴求知识的年轻人，她主动担任翻译，做现场中方监督和来访甲方人员的沟通桥梁。毕竟自己也是新人，彭钰对野外地震勘探作业的很多细节也了解不深。为了丰富专业知识，她不顾沙漠里艳阳高照、酷热难当，跟测量组长去野外亲身体验开路先锋的工作程序；坐到查线车里，随查线工翻越一座座大沙山，了解地震仪器作业过程，排查故障；找震源组长请教震源工作原理。站在高大的可控震源上，彭钰说：“所有的经历都很宝贵，不会浪费，它们都会有助于我以后的工作。”

“小彭就像一株玉兰，带给我们春天蓬勃的力量。”项目部副经理任爱京这样评价她。“钰，温润如玉，坚硬如铁。”彭钰的微信朋友圈里这样写道。名字是彭钰爸爸取的，希望她做一个“既温暖、又坚强”的石油人。“我能做到。”彭钰说。

非常规油气及勘探技术

◆ 西南油气田公司党委传达学习贯彻党的二十届二中全会精神

——习近平总书记重要讲话精神

3月13日，西南油气田公司党委召开专题会，传达学习贯彻中国共产党第二十届中央委员会第二次全体会议精神，传达学习贯彻习近平总书记在参加十四届全国人大一次会议江苏代表团审议时的重要讲话精神。公司总经理、党委副书记何骁主持会议。

会议指出，党的二十届二中全会是在全面建设社会主义现代化国家开局起步之际召开的一次重要会议。习近平总书记所作的重要讲话，全面总结了党和国家各项事业取得的新成就，系统论述了深化党和国家机构改革的目标任务，对当前和今后一个时期的重点工作提出了明确要求，对于全面建设社会主义现代化国家、全面推进中华民族伟大复兴，具有重大而深远的意义。

会议指出，习近平总书记参加江苏代表团审议时的重要讲话，着眼高质量发展这个全面建设社会主义现代化国家的首要任务，明确提出“四个必须”的重大原则，从必由之路、战略基点、必然要求、最终目的以及坚持和加强党的全面领导、坚定不移全面从严治党等方面系统阐述了高质量发展的深刻内涵和实践要求，是习近平经济思想的进一步丰富和发展。

会议强调，公司各级党组织要准确把握全会精神实质，深刻认识党的二十大以来党和国家取得的重大成就，把全面学习贯彻全会精神与学习贯彻党的二十大精神结合起来，与学习贯彻习近平总书记对中国石油和中国石油相关工作重要指示批示精神结合起来，落实“三个更好统筹”要求，更加奋发有为地做好年度各项工作；要牢牢抓好高质量发展这个首要任务，系统把握高质量发展的深刻内涵和实践要求，动员广大干部员工为实

现高质量发展而团结奋斗，为集团公司加快建设基业长青世界一流综合性国际能源公司贡献力量。

◆ 最深天然气水平井双鱼001-H6井一次性成功投运

3月9日11时30分，西南油气田公司双鱼001-H6井一次性成功投运，开井油压65.8兆帕，目前瞬时流量15万方/天，进一步深化了双鱼石南区气藏认识，夯实双鱼石区块常规气增储上产的“压舱石”作用。

双鱼001-H6井位于四川盆地双鱼石区块田坝里构造，地理位置位于四川省广元市剑阁县秀钟乡双星村5组，该井于2021年3月8日开钻，2022年6月23日完钻，完钻层位栖霞组，完钻井深9010米，是当前西南油气田公司投运的最深水平井。

该井井口采用“固定油嘴+笼套式节流”工艺，场站采用标准化设计、橇装化模块进行组合，天然气经四级节流、加热后，以气液混输方式通过新建集气支线输送至双鱼X133井，井站设置混合型PLC控制系统完成生产数据的采集、传输、监控和安全联锁保护，工艺技术成熟可靠、自动化信息化程度高。

为确保该井投运过程全面受控，西南油气田公司设立了投运领导小组，强化组织、统一部署，狠抓地面工程建设进度和质量，优化细化投产方案，反复论证，确保无漏项。严把安全关，认真开展“三查四定”，抓好启动前安全检查、单井及相关自控联锁测试，认真组织模拟开井和应急预案演练，做到安全管控无死角，确保了该井一次性成功投运。

◆ 川南地区最深页岩气井顺利完钻7015米！

3月10日20时30分，西南油气田公司自205H1-8井钻进至井深7015米顺利完钻，垂深4112.11米，水平段长2660米，创川南地区深层页岩气井最深和水平段最长两项纪录，进一步提升了川南地区复杂地质条件下长水平段施工经验，为川南深层页岩气增储上产奠定坚实基础。

自205H1-8井是西南油气田公司部署在自贡低褶构造蟠龙场向斜的一口重点开发井。该区块地质条件复杂，同一裸眼段存在多套压力系统，易发生溢漏、垮塌风险；龙马溪组存在物探资料分辨率低、铂金靶体薄、微幅构造发育、井壁易失稳等难点，且长水平段轨迹起伏带来的井眼摩阻、扭矩大，目的层埋藏深带来的井温高、旋导仪器易失效等问题，不仅对轨迹控制、降摩减阻和井眼清洁提出更高要求，对精细化管理、现场操作和周期控制更是极大的挑战。

西南油气田公司强化地质工程一体化，树立“产量为王”理念，严格执行“精细靶区设计+滚动地震处理+特殊录井分析+旋转导向控制”的技术手段，确保铂金靶体钻遇率；坚持甲方主导，强化“生产指挥中心+联合项目部+现场支撑团队”三级管控模式，充分利用信息化数字平台实时动态跟踪、优化模拟和督促执行；采用“耐高温旋导工具+相对低密度高性能钻井液+地面降温装置”组合拳，在区块钻井指导意见基础上，优化钻具组合和钻井参数，优选高效钻头和导向工具，确保钻井施工优快进行。

◆ 天府气田简阳区块沙一段2号砂组首口水平井测试获高产42.85万方！

3月13日，西南油气田公司天府气田简阳区块沙一段2号砂组首口水平井—永浅3平台永浅3-2-H2井测获日产42.85万方、无阻流量80.3万方高产工业气流。

天府气田简阳区块是金秋区块后盆地沙溪庙组“集中探明、集中建产”的重点区块，永浅3平台是西南油气田公司为评价沙一段受限河道、多储层立体动用效果，建立效益开发经济技术模板部署的先导试验平台。目前，永浅3平台累计测获高产井4口，新建日产能30万方，已逐步投入试采，生产运行平稳。

在该井实施过程中，西南油气田公司严格落实“甲方主导”油公司管理模式，采用“1+N”地震迭代，针对性做好探索斜穿厚层砂体的水平段轨迹设计，坚持地质工程一体化，精细地质导向，准确、快速实现轨迹优化调整，确保储层钻遇率达93%；精心开展钻后评价，进一步优化储层改造参数，确保如期获高产工业气流；精选后期监测方式，一体化设计矿场试验，搭建“可视化”气藏，为下步开发方案的编制提供有力支撑。

下步，西南油气田公司将持续优化后续先导试验内容，做好实施效果总结，形成沙一段气藏规模上产的主体工艺技术，为致密气高质量发展奠定坚实基础。

◆ 渝西区块首口非标井身结构页岩气井顺利完井

3月12日，西南油气田公司渝西区块首口非标井身结构页岩气井足203H7-4井顺利完井，完钻井深6275米，水平段长1560米，四开段长4317米，刷新川渝页岩气单开次裸眼段最长纪录，首次在渝西成功实现非标复合井眼页岩气井钻井现场应用。

足203H7-4井是西南油气田公司部署在渝西区块西山构造蒲吕场向斜的一口开发井，该井在须家河—嘉陵江部遭遇恶性漏失，经中国石油北京工程总院、西南石油大学多次复合堵漏浆、固结剂、水泥、凝胶等多种方式堵漏，承压能力仅1.4克/立方米，无法满足同一裸眼段下部高压层揭开前1.85克/立方米承压要求，渝西页岩气规模建产工程实施面临巨大挑战。

西南油气田公司成立地质工程一体化联合团队，明确依托新型井身结构试验论证恶性漏失处置效果与足203开发方案钻井提质增效手段，确定三开采用扩眼后下入直径273.1毫米套管封固嘉三以上漏层、四开采用直径241.3+215.9毫米复合井眼钻至设计井深的技术方案。

针对三开套管浅下封隔漏恶性漏层后，四开裸眼段长、钻遇不同压力系数地层、长井段井眼清洁等技术难题，经过专题研究分析论证，确定了长裸眼段直井段逐层承压与应急措施、定向水平段长裸眼段导向钻进防卡与井眼清洁措施；通过系列管控确保了安全快速完钻进、固井任务，四开长裸眼段钻井全程无一起井漏、溢流、卡钻事件，同比节约技术套管1700米。

足203H7-4井顺利完井，为切实解决蒲吕场构造边缘建产区井漏复杂一体化防止积累了宝贵经验，丰富了足203井区可复制提速技术模板。

◆ 四川首座储气库群开始先导试验第三轮注气

3月11日，西南油气田公司牟家坪、老翁场储气库群正式注气，标志着四川首座储气库群开始先导试验第三轮注气。

四川首座储气库群位于宜宾市境内，是国家重点建设项目。储气库作为完善国家能源战略储备、保障能源安全的有效举措，对促进区域能源开发和协同发展具有重要意义。西南油气田公司为保障牟家坪、老翁场储气库顺利注气，统筹协调天然气管网，秉承精诚协作的理念，与宜宾市政府一起戮力同心、攻坚克难、携手共进、相互协作，多举措保障储气库群高质量建设，共同担负起储气库建设的重要使命，实现储气库项目的加快发展，力争2025年全面建成四川首个储气库群，破解川渝地区天然气产供矛盾，为天然气调峰保供贡献积极的力量。

目前，牟家坪、老翁场储气库群日注气量为28万立方米。其中，牟家坪储气库每日注气量为13万立方米，老翁场储气库每日注气量15万立方米。

◆ 西南油气田公司中低温二氧化硫催化吸附技术取得突破进展

3月12日，西南油气田公司自主研发的中低温二氧化硫催化吸附剂累计完成300余小时现场试验，试验结果表明，在250至350摄氏度中低温条件下，该催化吸附剂可实现装置开停工、联锁停车等工况下的净化装置的二氧化硫达标排放，标志着中低温二氧化硫催化吸附技术取得突破进展。

本次现场试验以西南油气田公司自主设计建设的每天1000标准立方米二氧化硫催化吸附技术装置为载体，聚焦制约天然气净化厂硫磺回收及尾气处理装置开停工及异常工况时间段的二氧化硫达标排放生产难题，全面考察该技术在生产装置低负荷开工、加氢催化剂预硫化、克劳斯催化剂停工除硫、加氢催化剂钝化、装置联锁期间，实现高浓度二氧化硫烟气达标排放的能力。

现场试验考察了工业生产装置常规克劳斯含硫尾气最高8000毫克/立方米和停产除硫期间高达48000毫克/立方米时催化吸附效果，同时考察了反应温度、高径比等关键参数对催化吸附效果的影响。结果表明，在反应器入口二氧化硫含量5000至48000毫克/立方米、反应温度250至350摄氏度条件下，中低温二氧化硫催化吸附剂可实现净化装置开停工及异常工况时二氧化硫排放量小于400毫克/立方米，满足国家标准要求。

二氧化硫催化吸附是西南油气田公司持续10余年自主攻关形成的一项硫磺回收装置尾气处理技术，该技术包括了可再生和非再生两种二氧化硫催化吸附技术。该技术工艺流程短、投资低、操作便捷，可实现炼油、天然气、石化等行业硫磺回收装置二氧化硫超低排放。下步，公司将继续开展催化吸附剂性能稳定性考察及物化性能表征，加快推进技术工业化应用。

◆ 西南油气田公司“双碳”之路渐行渐宽

3月13日，西南油气田公司首个分布式光伏试点项目——攀枝花钒钛园区配气站分布式光伏项目已经安全运行540天，总计发电24000余千瓦时，节约2948吨标煤，减少二氧化碳7842吨。项目虽小，只有62平方米光伏面板，但对于在新能源业务刚起步的西南油

气田公司，犹如黎明前的微光，照亮着公司的“双碳”之路。

当今，世界能源体系加速向低碳化演变，绿色低碳发展已成全球共识，各国政府积极行动纷纷提出“碳中和”目标并提出多元减排路径。

在全球碳中和的推动下，壳牌、道达尔、bp等为代表的石油巨头纷纷在此前发布了企业转型战略，开启了转型之路。集团公司明确了绿色低碳发展战略，将新能源业务纳入主营业务发展，提出构建多能互补新格局，推动公司向“油气热电氢”综合性能源公司转型。

新能源已成为能源行业发展必须面对的“大考”。作为成为集团公司最具成长性的地区公司之一，西南油气田公司有使命和责任在加快推进新能源业务发展上发挥重要的作用。

摸清“家底”、量准“高度”、找准“起点”。国家正在建设新型电力系统，需要天然气发电的运行灵活作为补充，氢的主要来源之一是天然气制氢，锂、钾、溴等天然气伴生资源有着极为丰厚的商业价值，同时在天然气的集输过程中余压资源十分丰富，压差发电潜力巨大。

2021年3月，西南油气田公司召开首次新能源业务工作会，完成新能源业务的顶层设计、新能源业务队伍的组建和培训，实施攀枝花川港钒钛配气站分布式光伏试点项目，为西南油气田公司新能源发展开了个好头。2022年，西南油气田公司成立以主要领导挂帅的双碳与新能源领导小组，明确了职责分工，完善管理体系，形成“规划牵头、业务主导、院所支撑”的管理模式，充分发挥西南油气田公司资源、管网和市场优势，全力打造“天然气+”五大业务链的绿色发展西南模式。

但是新能源业务起步晚、新能源资源禀赋差、技术力量薄弱、外部竞争激烈，困难当前，西南油气田公司如何破题？

天然气是化石能源中的清洁能源。作为川渝地区最大的天然气生产商和供应商，天然气将是西南油气田公司发展新能源的最大“底气”。

深耕四川盆地60余年间，在开发安岳气田、突破蓬莱气区、上产页岩气、攻坚致密气、推进高含硫的过程中，经历空白与突破、怀疑与肯定换来的宝贵财富，是西南油气田公司发展新能源最大的倚仗。

2022年，一批项目提速落地，为西南油气田公司新能源新材料发展带来新气象，“气、电、热、氢”深度融合的绿色产业结构一步步变成现实，新能源发展的路线清晰可见。

这一年，天研院自主研发熔融催化体系实现天然气裂解联产氢气和高值碳材料，攻关掺氢输送材质评价及分离技术，大力支撑西南油气田公司氢能产业链布局；

这一年，川港公司投资建设了自贡市目前最大的充电站项目——自贡方特恐龙王国汽车充电站，实现西南油气田公司在充换电业务方面成功“突围”；

这一年，磨溪X210井地热资源开发利用先导试验工程、川中龙王庙组气藏气田水提锂中试装置先后成功投运，标志着西南油气田公司气田水伴生资源综合利用取得了从0到1的重大突破；

这一年，天然气净化厂万州分厂、榕山输气站、万州博赛铝等生产场所余压发电建设项目，多个技术路线评估验证余压发电技术规模化应用可行性；

这一年，西南油气田公司加强与地方政府、企业和院校的交流与合作，先后签订战略合作协议14份，不断扩大公司新能源业务的合作伙伴，为公司新能源事业发展积累经验、沉淀技术、锻炼队伍……

与此同时，西南油气田公司还以节能降耗、优化结构和清洁替代为抓手，利用自身林地资源，选取重庆市丰都县方斗山农场3200余亩林地开展林业碳汇项目，获得首张碳中和证书，从源头上减少天然气消耗和二氧化碳排放实现减碳。

聚点点微光汇曜曜星河，西南油气田公司“双碳”之路起步虽难，但渐行渐宽。“大考”当前，西南油气田公司正以更加开放的心态迎接新能源，以发展智慧谋划新能源，以主动姿态拥抱新能源，坚定不移走新能源业务高质量发展之路。

◆ 西南油气田“天然气+新能源”融合发展

中国石油网3月14日消息，（特约记者 彭刚 通讯员 李琦）截至3月13日，位于西南油气田磨溪X210井的国内首台气田水伴生地热ORC发电装置投运70天，目前已发电2500千瓦时，证实了中低温气田水ORC发电设备的可靠性。这是西南油气田大力发展新能源业务，实施“天然气+新能源”融合发展战略，探索“天然气+伴生资源”取得的又一突破。

作为西南地区最大的天然气生产和供应企业，西南油气田把新能源业务作为公司主营业务来抓，构建“规划牵头、业务主导、院所支撑”的新能源业务管理新模式，持续完善新能源业务发展规划，重点突出多元化发展、多维推动，聚焦清洁电力、伴生资源、氢能和负碳等领域，打造“天然气+风光电、余压发电、伴生资源、氢能、CCS/CCUS”五大业务链，全力推进“气、电、热、氢”深度融合发展，构建新能源与油气业务全面融合、协同发展新格局。

今年年初以来，西南油气田全力推进风光指标获取和项目建设，加强与地方政府和合作企业的沟通衔接，充分发挥天然气资源优势，积极获取川渝地区和川渝周边省市新能源资源开发指标。以“立足区内、拓展区外、合作开发、规模发展”为原则，重点推进公司首个川渝地区分布式光伏示范工程，在川渝地区外与宁夏和宁化学公司合作开展分布式光伏工程项目建设。

西南油气田加速推进余压发电产业化发展，全面总结余压发电设计、建设和运营经验，进一步扩大应用场景，推动余压发电规模化、产业化发展。公司率先实施集团公司首个规模化天然气余压发电示范工程，截至目前，已累计建成15套余压发电装置。

在地热方面，公司统筹推进区内地热资源开发和区外地热市场开拓，加强气田开发伴生地热资源利用研究，大力开拓区外地热市场，充分利用天然气终端市场优势主动开发用热场景，确保完成地热供暖指标。为实现气藏地热资源的最大化利用，西南油气田结合当地政府打造低碳农业示范区的规划目标，制定地热发电、稻谷烘干、温室种植、水产养殖等方面的地热梯级利用方案。投运的磨溪X210井地热ORC发电装置，装机规模80千瓦，全年可减少外购电40万千瓦时，年节约标煤122吨，减少二氧化碳排放343吨。

为推进气田伴生资源开发利用，西南油气田抓好龙王庙组气藏采出水综合利用研究，打造威远气田伴生资源综合利用示范基地，形成了气田水预处理+高效锂离子筛吸附剂提锂技术路线，打通了气田水预处理和提锂全套工艺流程，成功投运国内首套利用气田水制取工业级碳酸锂中试装置，日处理规模达到500立方米。同时，稳步推进CCS/CCUS先导试验，攻关四川盆地二氧化碳驱气提高采收率机理及地质埋存潜力评价技术研究，优化完善卧龙河气田CCS/CCUS-EGR先导试验方案；有序推进氢能业务发展，打造“制氢、输氢、用氢”全产业链示范基地。

目前，西南油气田正在对接新能源项目16项，开展新能源规划方案编制4个，有序推进在建项目4个。

◆ 煤层气公司临汾采气区“专项提产”气量翻番

中国石油网3月17日消息，（特约记者 方亮 通讯员 高新华）3月15日，记者从煤层气公司临汾采气管理区获悉，这个区“吉4-吉10”井区专项提产一期工程的80口井日累产气量突破10万立方米，对比专项改造前增长212.5%。

临汾采气区高效推进“吉4-吉10”井区专项提产工程，老井区浅层煤层气再现高产气流。

强化组织，生产保运有秩序。管理区以加快老区老井综合治理推动“长效稳产”具体举措落地落实。他们成立专项提产工程工作专班，制定措施运行大表，挂图作战；从采集系统、通信系统、系统平台三方面入手，全力提升气井运行稳定性。

优化措施，长效稳产有保障。管理区根据气井不同生产阶段的动态特征、开发矛盾，深入开展措施评价，及时调整措施井计划。专门制定出一套适合“吉4-吉10”井区生产特点的排采管控制度，量化参数控制，通过提高排水段返排率、控制调产段产气增速等举措，持续提升老井产气能力。

细化责任，安全管理有实招。管理区按照QHSE“一转三严”要求，围绕人的要素管理，聚焦承包商管理、现场安全生产，持续优化管控机制。截至目前，管理区已闭环整改设备隐患问题68项，为专项提产工程安全运行奠定了坚实基础。

◆ 中国石化——油田事业部推进PCS气田功能建设

中国石化新闻3月14日网讯，3月9日至10日，油田事业部在成都组织召开油气生产信息化平台（PCS）气田功能建设与推广工作研讨会，充分肯定前期取得的阶段性成果，要求各企业统一思想、凝聚共识，齐心协力、狠抓落实，注重实效、严格管理，加强培训、提升能力，全力抓好PCS气田功能建设与推广后续工作，奋力推动信息化水平再上新

台阶。

总部信息和数字化管理部、各油气田企业围绕PCS气田功能建设与推广、应用情况及应用效果等研讨交流，提出意见建议。其间，参会人员前往西南油气分公司采气三厂等生产现场调研，了解站场巡检、管道巡检、入站管理等业务支撑运行情况。

目前，以生产现场10项业务为主的PCS气田功能在西南油气分公司全面运行，15项业务即将完成试运行，实现了采气生产运行内、外操业务在线协同联动，应用取得预期效果。同时，在总部统一安排和指导下，积极开展上游企业推广工作，华北油气分公司采气二厂基本功能于去年7月顺利上线，12月华北油气分公司采气一厂、江汉油田分公司涪陵页岩气公司及采气一厂也进入试运行，进度与效果均达到预期目标。（冯柳）

◆ 西南石油局一项发明专利获得授权

中国石化新闻3月14日网讯，近日，西南石油局油气销售中心研发的“一种用于阀门在线堵漏的装置及方法”发明专利获得国家知识产权发明专利授权。

在天然气采输气场站运行过程中，阀门在线堵漏的装置及方法已经在各输配气站输气工艺流程中的阀门在线隐患治理中成为主流技术。该专利采用夹具配合多层密封结构和加强结构，从外向内的封堵流程，实现对阀体的全覆盖，有效封堵阀体上的泄漏点及潜在泄漏点，最大限度地保证对阀体的封堵效果。

该发明专利，在实施过程中封堵效果好，安全性能高，产生显著的安全环保效益和经济效益，对管道安全运行起到积极推动作用。（范伊娜 赵洪波）

◆ 西南油气完成龙门山前地震采集重点科研项目

中国石化新闻3月8日网讯，近日，西南油气分公司承担的中国石化重点科技项目——龙门山前地震采集中试试验项目通过验收。该项目由总部油田事业部和科技部联合启动，经过三年一体化攻关，破解了复杂山前带物探技术难题，有效提升龙门山前带目标地质体探测能力，为下步山前带油气勘探奠定坚实基础。

四川盆地龙门山山前带蕴含丰富的油气资源，勘探潜力巨大，但具有典型的“双复杂”特征，地震资料品质普遍较差，难以满足准确落实构造的要求。

三年来，龙门山前地震攻关项目领导小组、专家组、实施组加强协同联动、企校合作，确定“技术方法试验”和“三维采集攻关”两阶段攻关方案，建立山前带地质模型，模拟地震波传播效果，优化观测系统，精细野外施工，形成山前带近地表相分类评价技术、山前带能量耗损最小化观测系统设计技术、复杂山地高效采集关键技术、复杂山前带采集资料品质评价方法及指标体系等采集新方法技术，创建山前带安全优质高效采集管理新模式。

项目成果应用于龙门山山前带三叠系、二叠系圈闭落实和安州1井井位部署等工作，进一步夯实该区天然气勘探资料基础。（涂远良 喻勤）

◆ 西南新联专利数量创整合以来新高

中国石化新闻3月13日网讯，西南油气分公司新场联益公司坚持面向生产一线需求，深入开展QC小组活动，充分发挥技能人才创新作用，着力提升创新创效水平。2022年，他们完成西南石油局级项目2项，公司级项目9项。年申报专利11项，其中《一种水套炉液位计装置》等10项成果获实用新型专利正式授权，《研制新型注脂阀》《液排注入连接装置优化》两项成果还喜获西南局、西南油气分公司2022年度QC优秀成果二等奖。（符华勇 康鹏）

◆ 江汉石油工程公司助力涪陵首口全国国产化重建井筒重复压裂井获高产

中国石化新闻3月18日网讯，近日，由江汉石油工程井下测试公司承担重建井筒重复压裂服务的焦页5-1HF井，试获高产工业气流，标志着在页岩气工程重建井筒重复压裂领域取得又一突破。

江汉石油工程公司高度重视本次施工任务，牵头组建页岩气重复压裂创新团队，与涪陵页岩气公司合作制订攻关计划，配套做好压裂关键产品研发。在充分保障国产化压裂液的造缝和携砂能力的基础上，节省近30%材料成本，成功达到暂堵转向目的，压裂施工一次成功率100%。据悉，焦页5-1HF井最终测试产量恢复到初次压裂的75.1%，达到国际先进水平。（吴丽萍 朱莽 青加伟）

◆ 陆相页岩油宏观结构测井评价及其甜点优选

刘国强¹ 赵先然² 袁超³

李伸专² 刘忠华⁴

1 昆仑数智科技有限责任公司；

2 斯伦贝谢中国公司；

3 中国石油油气和新能源分公司；

4 中国石油勘探开发研究院

摘要

针对中国陆相页岩油的岩性复杂、宏观结构类型多样、孔隙结构复杂以及含油特征复杂等基本地质特点与油藏特征，基于电成像、二维核磁共振、三分量感应和阵列声波等测井新技术资料的目标化处理成果所精细揭示的页岩油宏观结构特征与微观结构特征，提出了微观结构与宏观结构相融合的页岩油甜点评价新方法（简称“双结构甜点评价法”）。其技术内涵主要有：（1）基于图像边缘检测方法，建立了电成像测井评价地层宏观结构的处理技术及其处理参数的优选方法，并从测量原理、探测体积和井筒环境适用性等3个方面，系统剖析了电成像边缘检测法、三分量感应电各向异性法和阵列声波

刚度法等3种宏观结构评价方法的适应性,进而提出优选应用方法;(2)基于典型区块页岩宏观结构特征的系统对比分析,并在岩心精细描述刻度下,建立了上述3种测井评价方法的宏观结构分类标准;(3)基于储层物性、含油性和脆性三要素的微观结构特征,提出了有利宏观结构优选方法。研究表明,松辽盆地古龙地区白垩系青山口组一段、鄂尔多斯盆地三叠系延长组长73亚段以及柴达木盆地英雄岭地区古近系下干柴沟组(E32)页岩油的甜点分别主要赋存在纹层状黏土质页岩、薄互层状硅质页岩和薄互层状灰云质页岩之中。

关键词:页岩油;宏观结构;可动油含量;脆性指数;甜点;测井

0 引言

中国陆相页岩油资源丰富,广泛分布于鄂尔多斯、松辽、渤海湾、准噶尔和四川等含油气盆地[1]。近年来,取得了一系列的重大发现且部分区块已实现了规模建产[2-7],充分展示出其石油战略性接替的潜力,是中国“十四五”期间油气重点勘探开发领域之一。相比于北美海相页岩油[8],主要发育于中生界—新生界湖盆沉积环境的中国陆相页岩油[9]的储层特征表现出如下主要特点:

(1)岩性十分复杂,除鄂尔多斯盆地三叠系延长组长7段和松辽盆地白垩系青山口组一段主要矿物为石英、长石和黏土等外,其他盆地页岩油储层岩性基本为混积岩,即黏土、石英+长石、碳酸盐3类矿物含量各占30%±10%。岩性对物性的控制作用明显。

(2)孔隙结构复杂,以微米与纳米孔喉为主,孔隙度低(有效孔隙度为4%~7%),渗透率极低(纳达西级,但如果页理缝发育,水平渗透率则可达0.01~0.5mD[10]);物性非均质性强,对含油性控制作用强;烃源岩成熟度偏低(R_o 主要分布于0.6%~1.1%,个别可达1.4%)[9-11],有机质孔并不发育。

(3)纹层较发育,薄互层特征明显,电阻率、声波速度和渗流能力等参数的各向异性强。

这些因素导致中国陆相页岩油含油性分布规律复杂,差异性成藏特征明显[12],制约了页岩油甜点敏感参数的科学性确定及其评价标准的针对性制定,甜点体(甜点段和甜点区的统称)优选评价难度大。但是,页岩油能否高效勘探与效益开发,甜点体的准确确定至关重要,诸多学者进行了一系列卓有成效的研究[13-20],但鉴于当前中国陆相页岩油勘探中单井产量普遍较低,且高产、低产井分布极不均匀,页岩油富集主控因素不清,甜点评价标准不一[11],仍需加大力度持续攻关研究甜点评价方法并在生产实践中不断发展完善。

甜点段是甜点体评价的基础,只有做好了甜点段评价,才能进一步做好甜点区确定直至甜点体优选。甜点段指的是含油性好,储集条件优越,可改造性强,在现有经济技术条件下,具有商业开发价值的页岩油层段[21],本文旨在开展基于测井评价的页岩油甜点段评价方法研究。

由于热演化作用程度的差异，导致页岩的页理缝发育程度不尽相同甚至差别较大；沉积作用差异则产生岩性与单层厚度的纵向变化，表现为页岩层系中发育一系列岩性交叠变化、厚度大小不一的沉积结构特征；将此两种作用所形成的地层结构特征以宏观结构（描述页岩的热演化特征与沉积特征）加以表征。显然，陆相页岩油的页岩宏观结构具有结构复杂、类型多样的特点，系统对比分析中国陆相页岩油发育的典型区块[10-20]，可将宏观结构划分为块状、薄互层状和纹层状3种类型。

研究表明，宏观结构对页岩油储层的微观结构特征（主要指物性特征、含油性特征和脆性特征等三要素，直接决定页岩储层的油气储集能力和可动用能力即油气产能和采收率这两个效益开发的关键指标，此三要素可完全对标于国家标准中甜点段的定义[21]）控制作用明显，例如，鄂尔多斯盆地长73亚段的纹层状、薄互层状和块状页岩储集性能依次变差[22]，松辽盆地古龙地区青一段页理缝改善了孔隙空间并增强了流体渗流能力[10]，渤海湾盆地沧东凹陷孔店组孔二段的纹层结构页岩大孔喉发育[13,23-24]，准噶尔盆地吉木萨尔凹陷二叠系芦草沟组的薄互层状砂屑白云岩和白云质粉砂岩则物性好及含油饱和度高[6,25-26]，济阳坳陷纹层状页岩具有孔隙度高、孔径大和连通性好的储集性能[5]。由此可见，不同类型宏观结构的页岩，其微观结构特征存在明显差异，有利微观结构所对应的宏观结构即为页岩油甜点段。

有感于此，本文提出了微观结构与宏观结构相融合的页岩油甜点评价新方法，简称双结构甜点评价法（DSSE法，Double Structure Sweet-interval Evaluation），扩展了页岩油甜点评价的思路与方法，冀望能够起到抛砖引玉的作用，对页岩油甜点评价技术的进步有所裨益，推动中国陆相页岩油的高效勘探与效益开发。

1、宏观结构评价方法与分类标准

页岩油储层的宏观结构评价是DSSE法有效应用的基础。遍视整个测井技术，目前能够较为有效评价储层宏观结构的测井方法主要有电成像测井、三分量感应测井和阵列声波测井等，其较为成熟的方法分别为电成像边缘检测法[27-31]、三分量感应电各向异性法[32-33]及阵列声波刚度法[34-35]等。为此，本文以此3种方法评价成果为基础，分析不同类型页岩油的宏观结构测井评价方法的适应性，并建立相应的评价方法与标准，优选出甜点段的宏观结构。

1.1 电成像边缘检测法与分类标准

通观当前所有测井技术，电成像测井的纵向分辨率最高（可达5mm），可清晰地反映毫米级的纹层结构与页理缝分布，是页岩宏观结构评价最重要、最有效的测井资料[34]。以电成像资料为基础的评价对策宏观结构的方法中，基于Canny算法[31]而发展起来的电成像边缘检测法被广泛应用且证实效果良好，该方法包括图像滤波、图形增强、图像检测和边缘定位等若干个关键技术环节。

电成像测井所测量的电阻率资料受井筒环境、钻井诱导缝、井眼崩落以及天然裂缝等诸多因素的影响，需剔除这些非宏观结构所致的电阻率响应（即噪声），以降低宏观

结构评价结果的多解性，为此，应用高斯滤波器对电成像图像进行平滑滤波处理，剔除图像中的噪声，如图1a为去掉钻井诱导缝的噪声。

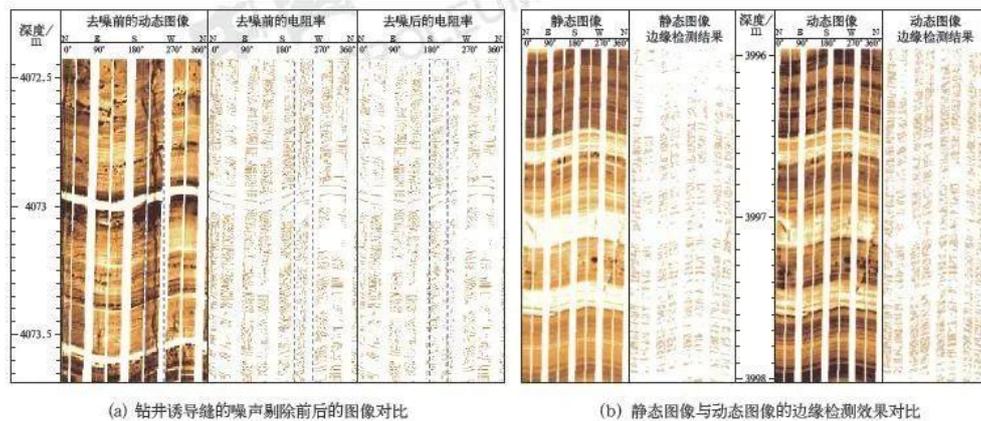


图1 电成像边缘检测的特色处理

Fig.1 Special processing of electric imaging logging data for edge detection

另一方面，考虑到一口井的电成像测井资料深度段较大（一般为100~400m），所涉及的地层电阻率可能变化较大（可达2~3个数量级的差别），而图像边缘检测法如果仅仅基于电成像测井静态图像（采用同一电阻率值—颜色刻度尺），则可能导致图像分辨率低，影响边缘检测的效果。为此，提出静态图像与动态图像（不同深度段，根据电阻率的变化范围采用不同的电阻率值—颜色刻度尺）相结合的方法，提高宏观结构检测的准确性，如图1b所示，动态图像对纹层的刻画更加精细，更能体现宏观结构的非均质性特征。

为量化界定纹层的发育程度，引入纹层指数这个概念并将其定义为25cm深度统计段内图像边缘检测所确定的纹层条数。图2为松辽盆地青一段GLY1井的电成像边缘检测法所确定的页岩储层宏观结构成果，该图指出，尽管纹层指数与岩心描述层理密度之间的绝对值存在较大的差异，但变化趋势一致性好，能够明晰地描述纹层发育程度。对比岩心描述的层理密度，以纹层指数并结合电成像测井确定的单层厚度，建立了宏观结构分类标准（表1），据此划分出纹层状（蓝色）、薄互层状（紫红色）和块状（咖啡色）3种宏观结构。

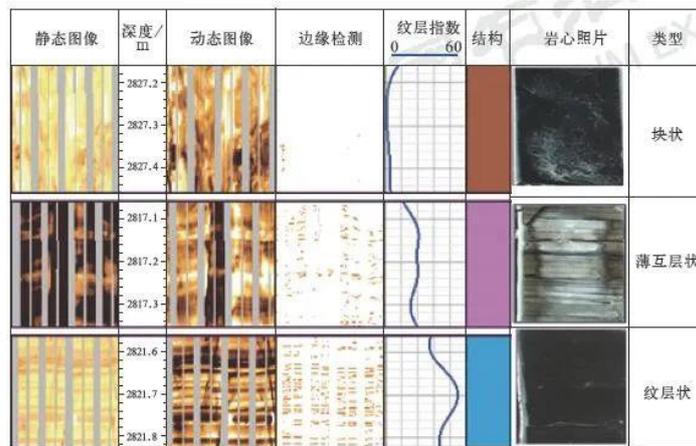


图2 电成像边缘检测法的页岩宏观结构分类图

Fig.2 Classification of shale macro-structure by electric imaging logging edge detection method

表1 不同评价方法的页岩宏观结构划分标准表

Table 1 Classification criteria of shale macro-structure by different evaluation methods

评价方法	电成像边缘检测法	三分量感应电各向异性法	阵列声波刚度法	电成像测井识别的单层厚度/cm
评价参数	电成像纹层指数	电各向异性系数	声各向异性系数	
纹层状	>20	>6	>0.6	≤ 5
薄互层状	10~20	2~6	0.2~0.6	5~20
块状	≤ 10	≤ 2	≤ 0.2	>20

1.2 三分量感应电各向异性法与分类标准

三分量感应测井同时测量水平方向和垂直方向的电阻率，根据两者差异评价地层的电各向异性（意指测量的地层电阻率随方向不同而变化的性质），并可以电各向异性系数描述之，其定义为[15]：

$$\lambda_e = \sqrt{\frac{R_V}{R_H}} \quad (1)$$

式中 λ_e ——地层电各向异性系数；
 R_V ——地层垂直方向电阻率， $\Omega \cdot m$ ；
 R_H ——地层水平方向电阻率， $\Omega \cdot m$ 。

产生电各向异性的因素较多，主要有薄互层结构或纹层发育的地层宏观结构、高陡地层以及水平井或大斜度井3种因素，后两者因素可归并为较大井地角（井轴方向与地层法线方向的夹角，对于水平井、丛式井以及直井钻探大倾角地层时，井地角较大）因素，因此，在井地角不大于45°的前提下，电各向异性则主要刻画地层的宏观结构。 λ_e 值越大，宏观结构类型为薄互层结构或纹层发育，据此划分出页岩的宏观结构类型。对照岩心描述以及电成像测井分类结果，可确定基于电各向异性系数的宏观结构分类标准（表1）。

三分量感应测井或电阻率扫描测井尚未规模推广，技术应用普及性较低，因此可应用同样蕴含着电各向异性信息的阵列侧向电阻率测井和电成像测井，对其反演处理均可计算电各向异性系数[32-35]，实现宏观结构分类。

1.3 阵列声波刚度法与分类标准

阵列声波测井可测量正交方向的两个挠曲波，当遇到声阻抗差异界面时，挠曲波将分裂成以较快速度传播的横波（快横波）和以较慢速度传播的横波（慢横波），通过四分量旋转处理反演获取地层水平刚度和垂直刚度等弹性参数。当水平刚度大于垂直刚度（即横波水平方向传播速度大于垂直方向传播速度）时，指示地层具有声学各向异性。当地层地应力各向异性不明显且裂缝不发育时，则声学各向异性主要由薄互层或页理等地层宏观结构所致，即可据声各向异性评价页岩的宏观结构并实现分类。描述声各向异性的量化参数较多，如快横波与慢横波的速度差异、能量差异、方位角差异以及刚度差异等[34-35]，考虑到本文主要讨论的是宏观结构评价方法，故以水平刚度和垂直刚度定义声各向异性系数，即

$$\lambda_s = \frac{G_H - G_V}{2G_V} \quad (2)$$

$$\text{其中, } G_H = \frac{\rho_b}{\Delta t_{HS}^2}, \quad G_V = \frac{\rho_b}{\Delta t_{VS}^2}$$

式中 λ_s ——地层声各向异性系数；

G_H ——地层水平方向刚度，GPa；

G_V ——地层垂直方向刚度，GPa；

ρ_b ——地层体积密度，g/cm³；

Δt_{HS} ——地层水平方向横波时差， $\mu\text{s}/\text{m}$ ；

Δt_{VS} ——地层垂直方向横波时差， $\mu\text{s}/\text{m}$ 。

式（2）中，关键是要准确确定水平横波速度和垂直横波速度。

对照岩心描述以及电成像测井分类结果，可确定基于声各向异性系数的宏观结构分类标准（表1）。

另外，还可借助于阵列声波测井的频散特征，识别出纹层和页理缝所产生的类似薄互层结构的声各向异性，建立宏观结构分类方法与标准[34]。

2、宏观结构评价方法的适应性分析

由上可知，基于电成像、三分量感应和阵列声波3种测井资料所建立的评价方法均可评价页岩宏观结构，但三者间的适用性并不尽相同，生产实践中究竟采用哪种方法评价页岩油储层宏观结构，应在明确它们差异的基础上方可做出正确的选择。

2.1 不同评价方法的对比分析

电成像测井通过其所探测的沿井周360°电阻率图像特征揭示地层的导电性能，一般地，图像中暗色表示导电性好，亮色则表示导电性差。相比于砂岩和碳酸盐岩，页岩和泥岩的导电性通常较好，电阻率较低；页岩的纹层构造与页理较页岩岩石本体的导电性好，电成像图像上呈现低角度、陆续的低阻细条带。因此，电成像测井的图像特征可表征纹层、页理、岩性及岩性组合，从而描述地层宏观结构特性。需要指出的是，尽管电成像测井的纵向分辨率很高，但仍难以反映单个微米级至毫米级的纹层构造与页理，但可半定量地指示纹层构造与页理的发育程度，如发育、较发育和不发育。

三分量感应测井的宏观结构评价物理原理基于地层电各向异性特征而建立。地层电各向异性包括宏观电各向异性和微观电各向异性两种类型，宏观电各向异性主要是测量仪器不足以分辨的单一小层所构成的薄互层或者仪器处于层界面处（可探测范围内），且与层界面不垂直时（即井地角较大）而表现出的电各向异性，前者可用于评价宏观结构，后者则不能；微观电各向异性是指不同深度的层理、页理、微裂隙、微裂缝、粒度、分选性、胶结物和孔隙结构等因素的变化引起的电各向异性，其中，层理、页理、微裂隙、微裂缝等因素所产生的电各向异性也可组合用于评价宏观结构。因此，三分量感应测井所探测的电各向异性为诸多因素的叠加，表明其评价的宏观结构存在较大的多解性，尤其是在高陡地层、大斜度井和水平井等电各向异性强情况下，要逐一分辨并排除非宏观结构所致的电各向异性。

阵列声波刚度法基于声各向异性而提出，但声各向异性成因类型有天然裂缝（包括页理缝和构造裂缝，但不包括钻井诱导缝）、地应力各向异性和薄互层3种。考虑到页岩储层沉积发育于宽缓湖盆中心区，一般地，构造裂缝不发育，地应力各向异性也不强，因此，可以声各向异性表征薄互层和页理缝发育程度进而评价宏观结构。

就纵向分辨率而言，电成像测井最高，可达0.5cm，三分量感应测井和阵列声波测井分别可达30cm和15cm，即电成像测井>阵列声波测井>三分量感应测井。

2.2 评价方法的优选应用原则

图3为四川盆地秋林地区CTP19井侏罗系自流井组大安寨段混积岩型页岩油的元素全谱测井所确定的岩性剖面，以及电成像、三分量感应和阵列声波3种测井方法的宏观结构评价结果对比图，表2为图3中3种方法所确定的3类宏观结构各层数对比，可以看出：

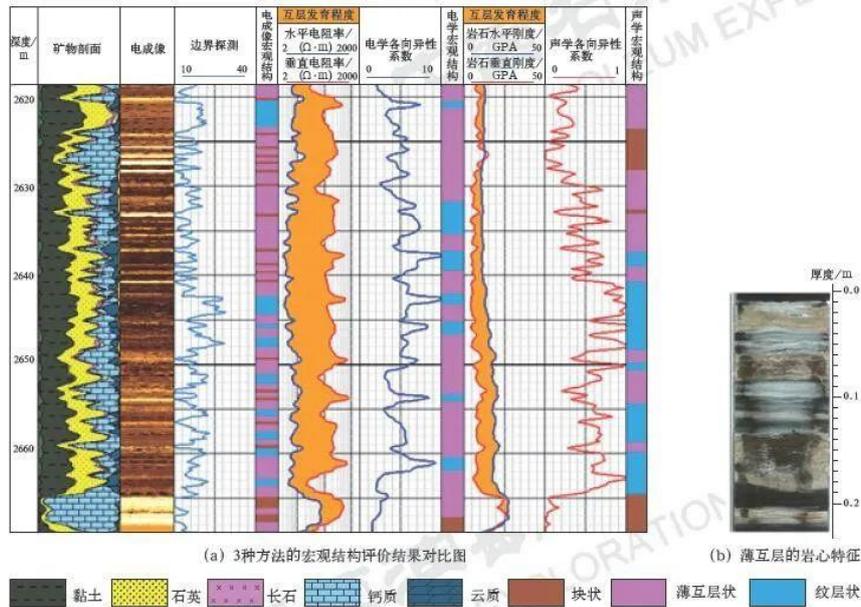


图3 页岩宏观结构的不同测井方法评价结果对比图
 Fig.3 Comparison of evaluation results of shale macro-structure by different logging methods

表2 不同评价方法确定的页岩宏观结构层数对比表
 Table 2 Comparison of shale macro-structure layers determined by different evaluation methods

单位：层

评价方法	电成像边缘检测法	三分量感应电各向异性法	阵列声波刚度法
纹层状	9	7	5
薄互层状	27	8	7
块状	19	1	3
小计	55	16	15

(1) 3种方法所划分的宏观结构趋势基本相同(图3a), 例如, 均指出2621~2624m与2642~2648m页岩占优段、2629~2630m与2665~2670m石灰岩占优段的宏观结构类型分别为纹层型和块状型, 与地质认识相一致; 对于硅质、黏土质和碳酸盐质含量各占1/3左右的地层, 则主要以薄互层宏观结构为主, 并为岩心指示的单层厚度厘米级(1~2cm)不同岩性地层相沉积特征所印证(图3b)。

(2) 3种方法识别的不同类型宏观结构总层数存在较大的差异(表2), 电成像边缘检测法、阵列声波刚度法和三分量感应电各向异性法分别为55、15和16, 其中块状宏观结构的层数分别为19、3和1, 三者差异大, 这与前述的它们纵向分辨率依次变低相一致; 阵列声波刚度法和三分量感应电各向异性法所确定的各类宏观结构层数基本相同, 可能为目的层段的宏观结构所表现出的电各向异性和声各向异性特征不足以在这两种方法纵向分辨率范围内得以分辨。

因此，结合宏观结构评价方法的多解性、分辨率、井筒适用性以及资料质量等因素优选确定，一般地，首选电成像测井，其次为三分量感应测井，最后为阵列声波测井。对于至少采集了其中两种资料以上的井，综合考虑不同方法的评价结果，尤其是对比岩心特征（如果取心），取长补短，确定出最终结果。

3、微观结构与宏观结构相结合的甜点优选评价

中国陆相页岩油发育淡水和咸水两类湖相优质烃源岩，存在碎屑岩、碳酸盐岩、混积岩、沉凝灰岩、泥页岩等多种类型储层[1]，因此，根据岩石矿物分析和测井岩性评价成果，可将其归纳分为黏土质页岩油、硅质页岩油、凝灰质页岩、混积型页岩、灰质页岩和白云质页岩6类岩相，各类岩相均可发育纹层状、薄互层状和块状等宏观结构。为此，本文建立了融合宏观结构特征与微观结构特征的双结构甜点评价方法即DSSE法，其基本技术思路为：

(1) 以电成像测井（或三分量感应测井、阵列声波测井）确定的地层宏观结构和以元素全谱测井识别的岩石类别划分岩相（岩石类别+宏观结构类型）。

(2) 针对每类岩相选取一定数量的岩心样品，开展岩石物理实验研究，包括X衍射、一维和二维核磁共振、压汞和气体吸附等实验评价岩性、孔喉、孔隙度、渗透率和孔隙结构等微观特征，CT扫描和电镜扫描等实验评价有机质分布、岩石颗粒尺度及其接触关系。

(3) 以元素全谱测井计算的TOC（总有机碳含量）并结合CT扫描所揭示的有机质分布特征评价烃源岩品质。

(4) 在磁场频率的岩心二维核磁共振（同时测量纵向弛豫特征T1谱和横向弛豫特征T2谱）实验所确定的T2截止值与T1/T2截止值标定下，以二维核磁共振测井评价孔隙结构并计算总孔隙度、有效孔隙度、可动油饱和度和可动油含量等。

(5) 结合CT扫描与电镜扫描实验结果，基于元素全谱测井所计算的矿物含量评价地层的脆性特征。

(6) 系统对比分析各类岩相的微观特征（物性、含油性和脆性等），分析并确定页岩油甜点段，建立甜点与有利宏观结构类型（含有利岩相）间的内在关系，明确具体区块的甜点段对应的宏观结构类型（即有利宏观结构）和有利岩相。

(7) 将上述成果应用于资料丰度较低的新区新井，则仅需基于测井评价所确定的宏观结构类型和岩相即可确定出页岩油甜点段，其中，岩相评价技术成熟、确定性强，关键是基于测井方法的宏观结构准确确定（仅需电成像测井即可解决）。DSSE法简便适用，可操作性好。

下面以松辽盆地古龙地区青山口组青一段、鄂尔多斯盆地陇东地区延长组长73亚段和柴达木盆地英雄岭地区古近系下干柴沟组(E32)为例,综合岩石物理实验数据和测井评价成果,剖析各类岩相的烃源岩、物性、含油性和脆性等特征,以DSSE方法优选页岩油甜点段。

3.1 黏土质页岩油的甜点优选

松辽盆地古龙地区青一段页岩油,表现为黏土质页岩油甜点的宏观结构特征。古龙地区青一段主要发育黏土质页岩[4,10],黏土含量一般大于40%,黏土类型主要为伊利石。图4为DSSE法的处理成果,从图中可以看出:

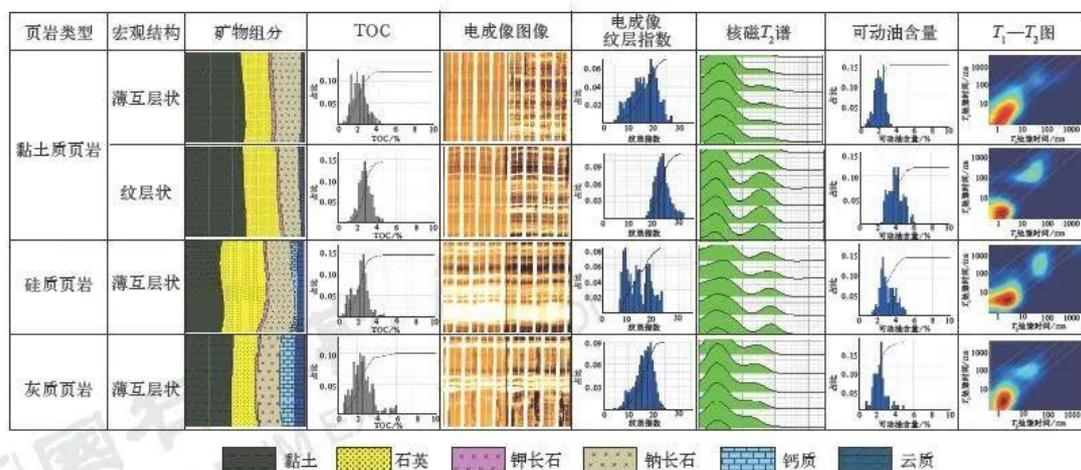


图4 松辽盆地古龙地区青一段页岩油甜点测井特征图

Fig.4 Logging characteristics of shale oil sweet intervals in the first member of Qingshan area, Songliao Basin

(1) 薄互层状黏土质页岩:黏土矿物含量高(40%~60%),长英质含量(石英、钠长石和钾长石的含量之和)高(40%~50%);TOC分布于1%~4%,平均值为2.3%;电成像测井图像呈现薄互层状,纹层指数为16.3;核磁共振测井T2谱以单峰为主,长T2谱分量较少(小于10%),有效孔隙度低(4%~5%);二维核磁共振测井指示储集空间主要分布束缚水(束缚水饱和度70%以上),可动油含量小于2.5%,平均值约为2%。

(2) 纹层状黏土质页岩:黏土矿物含量高(40%~60%),长英质含量高(40%~50%);TOC分布于1.5%~4.5%,平均值为2.7%;电成像测井图像呈现纹层状特征,纹层指数为23.7;核磁共振测井T2谱具有明显的双峰结构,长T2谱占比高(30%~40%),有效孔隙度较大(8%~10%);二维核磁共振测井计算的束缚水饱和度较低(35%~40%),可动油含量大于2%,最高可达6%,平均值约为4%。

(3) 薄互层状硅质页岩:黏土矿物含量(小于30%),长英质含量高(大于60%),含少量的灰质(主要为胶结物);TOC主要分布于1%~4%,平均值为2.4%;电成像测井图像呈现薄互层状特征,纹层指数为13.9;核磁共振测井T2谱双峰结构明显,长T2谱占比中等(20%~30%),有效孔隙度较大(5%~8%);二维核磁共振测井计算的束缚水饱和

度较低（40%~50%），可动油含量在1%~5%之间，平均值约为3.2%。

（4）薄互层状灰质页岩：黏土含量较高（40%~50%）、长英质含量中等（40%），灰质含量较高（15%~25%）；TOC分布于1%~6%，平均值为2.5%；电成像测井图像呈薄互层状特征，纹层指数为16.1；核磁共振测井T2谱主要呈单峰特征，双峰结构不明显，有效孔隙度低（3%~4%）；二维核磁共振测井计算的束缚水饱和度较高（55%~65%），可动油含量主要在1%~4%之间，平均值约为2.4%。

由上述对比分析可知，对于古龙地区青一段页岩油，纹层状黏土质页岩的物性最好、含油性最好，脆性矿物含量高，是页岩油的甜点。另外，薄互层状硅质页岩也为页岩油甜点，但其单层厚度和累计厚度相比于纹层状黏土质页岩小得多，为油气储量和产量的辅助力量。

3.2 硅质页岩油的甜点优选

以鄂尔多斯盆地陇东地区长73亚段页岩油为例，基于岩心矿物分析与有机地球化学分析数据的对比刻度，以常规测井和元素全谱测井将长73亚段划分为黏土质页岩、硅质页岩和凝灰质页岩3类页岩岩相[22]。综合岩心描述和电成像测井并采用表1的划分标准，长73亚段整体上成层性好，主要发育纹层状和薄互层状两类宏观结构，块状较为少见，电成像边缘检测法所确定的纹层指数主值分布于14~31（纹层状、薄互层状和块状的纹层指数平均值分别为25.7、19.8和14.2），据此可将黏土质页岩划分为纹层状和块状两类宏观结构（块状黏土质页岩主要发育于盆地西北部），而硅质页岩则发育有纹层状和薄互层状两类宏观结构，凝灰质页岩主要为薄互层状的宏观结构。下面针对各类岩相分别论述其烃源岩特征、储层特征和脆性特征，进而识别出甜点段的有利岩相。

3.2.1 烃源岩特征

岩石热解和镜质组反射等分析表明（表3），TOC、有机质分布形式以及有机质孔、有机质微裂隙发育程度等不仅与岩相有关，而且与宏观结构密切相关：纹层状黏土质页岩的TOC最高，其后依次为纹层状硅质页岩、薄互层状硅质页岩和薄互层状凝灰质页岩，块状黏土质页岩则最低。高精度CT扫描和电镜扫描图像分析进一步指出，纹层状黏土质页岩、纹层状硅质页岩的有机质呈层状、透镜状和网状分布（图5），薄互层状硅质页岩的有机质则呈分散状分布。

黏土质页岩	块状	TOC: 低 (<1%) 有机质成熟度: 较低 (R_o 为 0.5%~0.7%) 有机质分布形式: 透镜状、网状 有机质孔发育程度: 不发育 微裂缝发育程度: 不发育	差	储集空间: 黏土晶间孔 孔隙结构: IV类 孔隙度: <3% 渗透率: $<0.06 \times 10^{-3} \text{mD}$	差	脆性矿物含量: 30%~40% 脆性矿物分布形式: 被黏土包裹 脆性矿物粒径: 细 (<5 μm) 黏土含量: 高 (>50%) 黏土类型: 伊利石 黄铁矿含量: <1.5%	差	不利
硅质页岩	纹层状	TOC: 高 (4%~7%) 有机质成熟度: 中等 (R_o 为 0.8%~1.0%) 有机质分布形式: 层状、透镜状、网状 有机质孔发育程度: 较发育 微裂缝发育程度: 发育	较好	储集空间: 黏土晶间孔、粒间溶孔、有机质孔、微裂隙 孔隙结构: III类 孔隙度: <5% 渗透率: $<0.15 \times 10^{-3} \text{mD}$	较好	脆性矿物含量: 40%~60% 脆性矿物分布形式: 被黏土包裹 脆性矿物粒径: 细 (<5 μm) 黏土含量: 中等 (20%~30%) 黏土类型: 伊利石 黄铁矿含量: >5%	较好	较有利
	薄互层状	TOC: 中等 (2%~3%) 有机质成熟度: 中等 (R_o 为 0.9%~1.2%) 有机质分布形式: 分散状 有机质孔发育程度: 较发育 微裂缝发育程度: 发育	好	储集空间: 粒间孔、粒间溶孔、粒内溶孔、黏土晶间孔、有机质孔、微裂隙 孔隙结构: I类、II类 孔隙度: 4%~12% 渗透率: 几百至几千纳达西	好	脆性矿物含量: >75% 脆性矿物分布形式: 点接触、面接触或包裹黏土 脆性矿物粒径: 较粗 (>10 μm) 黏土含量: 较低 (<25%) 黏土类型: 伊利石、绿泥石 黄铁矿含量: <3%	好	有利
凝灰质页岩	薄互层状	TOC: 中等 (2%~3%) 有机质成熟度: 中等 (R_o 为 0.8%~1.0%) 有机质分布形式: 分散状 有机质孔发育程度: 较发育 微裂缝发育程度: 不发育	较好	储集空间: 粒间溶孔、粒内溶孔、黏土晶间孔、有机质孔 孔隙结构: III类、IV类 孔隙度: 3%~10% 渗透率: $<0.1 \times 10^{-3} \text{mD}$	较好	脆性矿物含量: 55%~65% 脆性矿物分布形式: 面接触或包裹黏土 脆性矿物粒径: 中等 (5~10 μm) 黏土含量: 较低 (25%~30%) 黏土类型: 伊利石、绿泥石 黄铁矿含量: <1.5%	较好	较有利

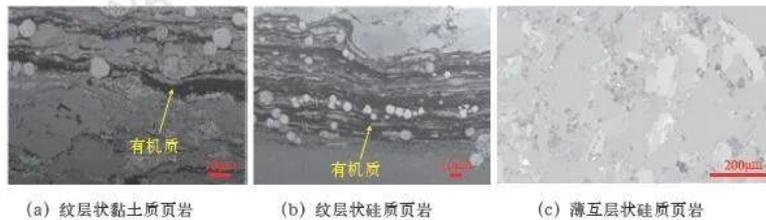


图5 鄂尔多斯盆地陇东地区长7₃亚段不同宏观结构页岩的有机质分布特征图

Fig.5 Distribution of organic matter in shales with different macro-structures in the seventh member of Yanchang Formation in Longdong area, Ordos Basin

页岩油甜点评价中，不宜以TOC（总有机碳含量）高低作为是否为甜点的一个关键标准[9,36-39]，而且在长73亚段优质烃源岩分布域内，烃源岩的生排烃能力均很强，TOC不是应关注的主要因素，烃源岩品质评价应更多地侧重于如下两个因素：

一是储层中有机质的分布形式以及微裂缝发育程度，显然，有机质分散状分布、微裂缝发育，有利于压裂改造，烃源岩品质就好；

二是有机质孔的发育程度，其发育程度越好，油气储集能力越强，烃源岩品质越好。

基于此，并对比分析表3和图5可知，就烃源岩品质而言，硅质页岩的薄互层状为有利宏观结构，其次为硅质页岩的纹层状宏观结构和凝灰质页岩的薄互层状宏观结构。

3.2.2 储层特征

长73亚段页岩储层的孔隙结构复杂，纳米孔发育孔径小，非均质性强，采用岩心高压压汞、CO₂及N₂吸附实验方法、核磁共振实验以及高精度CT扫描电镜图像等实验方法，

精细评价储集空间、孔隙结构和孔渗分布等，确定页岩油甜点的宏观结构。

图6a为11个样品的高压压汞毛细管压力曲线，从中可以看出，排驱压力均较大，大于300lbf/in²（约2MPa），孔隙喉道小；薄互层状硅质页岩的孔隙结构最好，排驱压力最小；块状黏土质页岩热演化程度低，孔隙结构最差，排驱压力最大；纹层状硅质页岩和薄互层状凝灰质页岩介于两者之间，表现为差孔隙结构和大排驱压力。

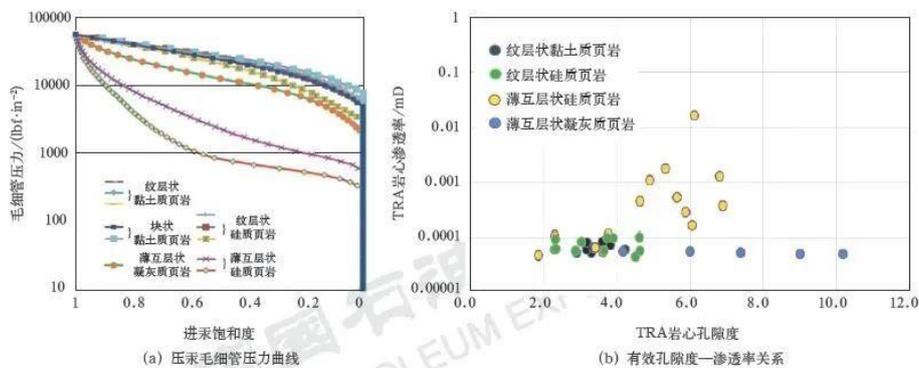


图6 鄂尔多斯盆地陇东地区长7₃亚段不同宏观结构页岩的储层品质特征图
Fig.6 Reservoir quality characteristics of shales with different macro-structures in in third sub member of the seventh member of Yanchang Formation in Longdong area, Ordos Basin. 中国石油勘探
lbf/in²=6894.757Pa

长7₃亚段页岩孔隙度低，渗透率极低，为此，采用岩心TRA（致密岩石分析方法）研究孔渗特征（图6b）。该图指出，不同宏观结构岩相的页岩孔渗关系差别很大，储层的非均质性很强；薄互层状硅质页岩的孔隙度较高，渗透性最好，其次为纹层状硅质页岩；薄互层状凝灰质页岩尽管孔隙度最大，但渗透率低，表明其孔隙结构差，孔隙连通性差。

因此，确定硅质页岩的薄互层状结构为储层品质的有利宏观结构（表3）。

3.2.3 脆性特征

页岩地层的脆性特征除了与脆性矿物的含量直接有关外，还与脆性矿物粒径及其颗粒接触关系密切相关，因此，脆性矿物含量并不能完全表征脆性特征，还应进一步评价脆性矿物颗粒的粒径及其接触关系。显然，脆性矿物的含量越多，粒径越大，颗粒呈骨架支撑形式越多，则岩石脆性越强，可压裂性越好，压裂改造效果越好。

岩心XRD分析（表3和图7a）表明，纹层状硅质页岩的石英含量一般大于30%，黏土矿物含量介于20%~40%，黄铁矿含量很高（大于5%）；薄互层状硅质页岩的石英含量大于50%，黏土矿物含量少于30%，黄铁矿含量较少，低于5%；纹层状黏土质页岩的石英含量一般小于30%，黏土矿物含量大于50%，黄铁矿含量为3%~5%；块状黏土质页岩的石英含量低于30%，黏土矿物含量为50%，黄铁矿含量小于2%；薄互层状凝灰质页岩的石英含量一般为40%以上，黏土矿物含量为23%~50%，黄铁矿含量最少（低于2%）。

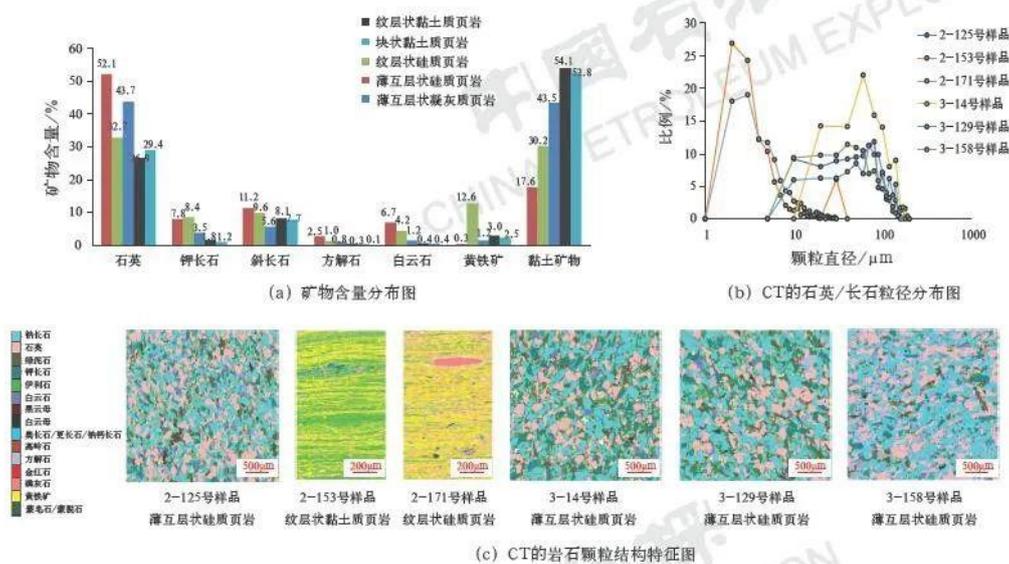


图7 鄂尔多斯盆地陇东地区长7₃亚段不同宏观结构页岩的脆性矿物特征图

Fig.7 Brittle mineral characteristics of shales with different macro-structures in the third s... member of Yanchang Formation in Longdong area, Ordos Basin

数字岩心QEMSCAN扫描电镜矿物定量评价结果（图7b、c）表明，不同宏观结构岩相的脆性矿物含量、分布形式和颗粒尺寸存在较大的差异：薄互层状硅质页岩主要的脆性矿物为石英和长石，粒径较大（主要分布在10~200 μm），呈颗粒骨架支撑形式；纹层状黏土质页岩和纹层状硅质页岩的石英和长石颗粒粒径较小（主要分布在1~10 μm），与黏土矿物颗粒的粒径相近，不具有骨架支撑的作用。显然，硅质页岩的薄互层状结构为脆性特征的可利宏观结构。

综上所述的烃源岩特征、储层特征和脆性特征，可以明确，薄互层状硅质页岩为最有利的岩相，其次为纹层状硅质页岩和薄互层状凝灰质页岩。

3.3 混积型页岩油的甜点优选

混积型页岩油广泛发育于中国陆相页岩油盆地，如柴达木盆地英雄岭下干柴沟组、准噶尔盆地玛湖地区二叠系风城组，以及四川盆地川中地区侏罗系自流井组大安寨段与凉高山组等领域，其岩性由大致各占1/3的黏土、硅质（石英、长石）和碳酸盐（方解石、白云石）组成，岩性十分复杂。岩性的复杂性决定了其孔隙度与渗透率变化大、孔隙结构复杂，由此导致含油性非均质性强，页岩油的甜点确定极其困难。

柴达木盆地英雄岭地区下干柴沟组（E32）页岩为咸化湖相沉积，矿物组分主要为伊利石、石英、长石、方解石、白云石及石膏，混积特征明显。根据岩性相对优势，可划分为黏土质页岩、硅质页岩和灰云质页岩3类岩相[40-41]，结合岩心观察与电成像测井的宏观结构分析，可进一步细分为纹层状黏土质页岩、薄互层状黏土质页岩、块状黏土页岩（分布少见）、纹层状灰云质页岩、薄互层状灰云质页岩及块状硅质页岩（分布少见）（图8）。

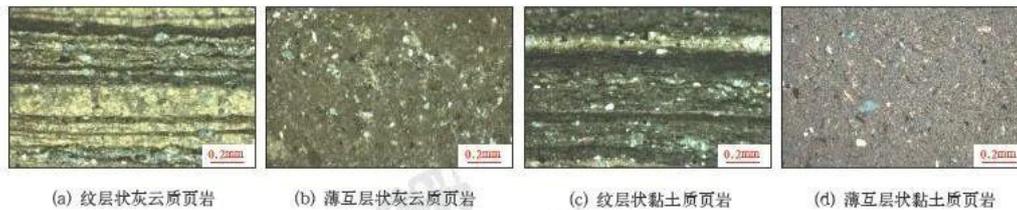


图8 柴达木盆地英雄岭地区下干柴沟组 (E_3^2) 不同宏观结构页岩的岩心特征图

Fig.8 Core features of shales with different macro-structures in Lower Ganchaigou Formation, Qaidam Basin

综合常规曲线、岩性扫描、电成像、二维核磁共振以及岩心油气显示等信息，对比论证不同岩相不同宏观结构地层的岩性特征、物性特征、含油性特征和脆性矿物特征，优选出页岩油甜点段的有利宏观结构（图9）。该图指出：

岩相类型	矿物组分主要特征	电成像特征	宏观结构	孔隙度及孔隙结构	核磁 T_2 特征	核磁 T_1-T_2 特征	岩性含油显示
硅质页岩	石英与长石含量大于45%， 碳酸盐含量小于35%， 脆性矿物含量为70%左右		块状	总孔隙度小于8%， 有效孔隙度为3%~5%， 可动孔隙度小于2%， 孔隙结构差， 大孔不发育			无显示
黏土质页岩	泥质含量大于35%~55%， 碳酸盐含量小于40%， 脆性矿物含量为50%~60%		纹层状	总孔隙度为4%~9%， 有效孔隙度为3%~7%， 可动孔隙度为2%~3.5%， 孔隙结构中等， 大孔相对不发育			无显示、荧光
			薄互层状	总孔隙度为4%~10%， 有效孔隙度为3%~8%， 可动孔隙度大于2%~5.5%， 孔隙结构中等至好， 大孔较发育			无显示、荧光
灰云质页岩	碳酸盐含量为40%~50%， 泥质含量小于30%， 脆性矿物含量大于70%		纹层状	总孔隙度小于8%， 有效孔隙度为3%~5%， 可动孔隙度小于3%， 孔隙结构差， 大孔不发育			荧光、少量油迹
			薄互层状	总孔隙度为6%~12%， 有效孔隙度为4%~9%， 可动孔隙度大于4%， 孔隙结构较好， 大孔发育			油迹、油斑、 油浸、荧光

图9 柴达木盆地英雄岭地区下干柴沟组 (E_3^2) 不同宏观结构岩相的物性与含油性特征

Fig.9 Petrophysical properties and oil-bearing properties of different macro-structural rock phases in Ganchaigou Formation in Yingxioling area, Qaidam Basin

(1) 硅质页岩：宏观结构类型主要为块状，尽管石英和长石含量高，脆性矿物含量高（70%），有利于压裂改造，但有效孔隙度低，孔隙结构差，并且二维核磁共振 T_1-T_2 谱基本上没有油气指示，岩心也没有油气显示。岩心薄片进一步揭示，碳酸盐为胶结物，导致物性差，含油性差。

(2) 黏土质页岩：黏土含量较高，脆性矿物含量为50%~60%；纹层状和块状的黏土质页岩物性差，含油性差；薄互层状黏土页岩 T_2 谱指示孔隙结构中等，发育一些大孔，有效孔隙度较高（3%~8%），可动孔隙度较大（2%~5.5%），物性较好，并且， T_1-T_2 谱指示束缚水饱和度较高（40%~50%），可动油饱和度较高（40%~50%）。

(3) 灰云质页岩：碳酸盐含量较高（40%~50%），脆性矿物含量高（大于70%）；薄互层状灰云质页岩的长 T_2 谱分量较多，孔隙结构较好，大孔较为发育，有效孔隙度较

高(4%~9%), 可动孔隙度较大(大于4%), 物性好, 并且, T1—T2谱指示束缚水饱和度较低(20%~30%), 可动油饱和度高(大于60%)。相比于而言, 纹层状灰云质页岩较薄互层状灰云质页岩的物性与含油性要差, 但较其他类型的页岩要好。

因此, 可以判断, 薄互层状灰云质页岩为甜点, 其次为纹层状灰云质页岩和薄互层状黏土质页岩。

4、结论

准确评价陆相页岩油的甜点难度大, 需持续攻关研究。本文提出的双结构甜点评价方法, 既注重精细评价甜点的“底子”——物性、含油性和脆性等甜点三要素的微观结构特征即甜点的内涵, 又强调准确评价甜点的“面子”——页岩宏观结构即甜点的的外延, 探索并提出了一种页岩油甜点评价新思路与新方法。该方法中, 宏观结构评价贯穿于全过程, 搭建将重点井评价成果无缝传导至一般井的桥梁, 其评价结果的正确与否攸关甜点评价的准确性。通过录取了较为丰富测井资料(电成像、核磁共振和元素全谱等成像测井)的关键井所开展的双结构甜点评价, 建立有利宏观结构类别识别标准即甜点识别标准, 并将此标准推广应用于成像测井资料相对较少的一般井, 以宏观结构评价搭建将关键井评价成果无缝传导至一般井的桥梁。本文重点论述了双结构甜点评价方法在松辽盆地古龙地区青山口组青一段黏土质页岩油、鄂尔多斯盆地陇东地区延长组长73亚段硅质页岩, 以及柴达木盆地英雄岭下干柴沟组混积型页岩等领域关键井中的应用及其评价成果, 结果表明双结构甜点评价方法思路正确, 技术可行, 行之有效。

为了提高双结构甜点评价方法应用成效并推广应用, 应突出如下三方面的技术工作:

(1) 做实测井资料目标化录取工作: 重点井的技术目的是借助于岩心、实验、测井和试油等丰富资料精细评价物性、含油性和脆性等微观特征, 建立甜点与有利宏观结构的内在关联的规律以及宏观结构的分类标准, 为此, 应测量二维核磁共振、电成像和元素全谱等测井资料; 一般井的技术目的是准确评价宏观结构及其分类, 至少需采集电成像、三分量感应和阵列声波之一, 优先应用电成像测井。

(2) 精细评价储层微观结构特征: 以二维核磁共振测井为基础, 准确计算有效孔隙度、可动油饱和度及可动油含量。如烃源岩成熟度高, 则需进一步计算有机质孔隙度并计入有效孔隙度, 但目前尚未建立较为成熟的相应计算方法。一般地, TOC难以描述页岩的含油性, 为突出原油可动性的重要性, 应以可动油含量(或可动油饱和度)表征含油性。可以元素全谱测井计算脆性指数, 考虑到脆性并不仅仅表现为与岩性种类及其含量有关, 应进一步结合岩石物理实验所揭示的岩石颗粒粒径及其结构以及测井计算的地应力等因素, 更准确地明确地层的脆性特征, 克服当前仅以脆性矿物含量高低评价脆性的方法中所存在的较大局限性甚至不适用性。

(3) 准确明确甜点段的有利宏观结构: 鉴于陆相页岩油的宏观结构与甜点段分布并不存在固化的——对应明确关系, 需具体区块具体分析, 深入解剖有利微观结构与有利宏观结构的内在规律性, 建立双结构法的甜点评价标准, 明确甜点段所对应的宏观结构

类型。如果烃源岩品质差异大，非均质性强，各向异性强，则需进一步考虑烃源岩品质对甜点的控制作用，如有机质孔隙度与裂隙发育，则提高可动油含量的储集能力，而有机质呈零散状分布，则有利于压裂改造。当烃源岩品质较差时，应考虑源储配置关系对甜点段的控制作用，有利源储配置条件下的有利宏观结构才为甜点段。理想情况下，所评价的有利宏观结构厚度大（包括单层厚度和累计厚度）、分布面积广，勘探开发潜力大，此为一类甜点，否则，应将分布厚度和面积均较大的次一级有利宏观结构考虑为甜点即二类甜点。

◆ 塔里木盆地富满油田富东1井奥陶系重大发现及意义

王清华 杨海军 张银涛 李勇

杨宪彰 朱永峰 韩剑发 谢舟

中国石油塔里木油田公司

摘要

位于塔里木盆地阿瓦提凹陷—满加尔凹陷过渡带的富东1井在奥陶系鹰山组2段台缘高能滩获得重大突破，对碳酸盐岩内幕区成藏具有重要意义。通过对富东1井成藏条件、储层特征、油气来源的深入研究，明确了富满油田东部深层寒武系玉尔吐斯组供烃、台缘高能滩成储、上覆致密碳酸盐岩成盖的生储盖组合，并建立了“寒武系供烃、次级网状断裂沟通油源、纵向输导、断控台缘高能滩复合油气成藏”新模式。富东1井的成功钻探，证实了台缘高能滩叠合次级网状断裂改造具备成储成藏能力，突破了早期认为的8000m以下超深层碳酸盐岩高能滩的勘探禁区，拓展了断控碳酸盐岩油气藏模式。同时，也是以台缘高能滩体+次级网状断裂油气藏为勘探思路的成功实践，打开了轮南—富满台缘带勘探新局面，有望引领塔里木盆地超深层复杂海相碳酸盐岩的勘探。

关键词：塔里木盆地；富满油田；台缘高能滩；次级网状断裂；富东1井

0 引言

塔里木盆地寒武系—奥陶系碳酸盐岩分布面积逾 $20 \times 10^4 \text{km}^2$ 、厚度达3000m，发育多套生储盖组合，油气成藏条件优越[1-2]。通过近30年的勘探，已在奥陶系碳酸盐岩发现轮南—塔河油田和塔中凝析气田，分别是我国最大的海相碳酸盐岩油田与凝析气田[3]。近期又在北部坳陷奥陶系碳酸盐岩针对主干走滑断裂发现了超深层走滑断控油气田[4-6]，落实了10亿吨级储量区，建成全球陆上首个超深层（ $>7500\text{m}$ ）年产原油超 $200 \times 10^4 \text{t}$ 的走滑断控富满油田，该油田是我国海相碳酸盐岩油气勘探开发的重点领域[4]。

前期的勘探开发实践证实富满油田走滑断裂控储控藏，具有“大断裂大油藏，小断裂小油藏”的特征，经过近几年的集中勘探实践证实，主干断裂活动强，储层物质基础好，断层相关岩溶发育，成储规模大，且目前均已规模建产。剩余未钻的次级断裂短而小，资源规模不足 $5000 \times 10^4 \text{t}$ 。次级断裂活动弱，精细刻画难度大，后期岩溶改造情况

不明,能否规模成储成藏,成了制约富满油田勘探部署的难题,急需开展主干断裂间微小断裂的详细解剖和成储成藏研究,以便寻找新的战略接替领域。鉴于此,跳出主干断裂带立式板状油气藏模式,通过开展富满油田东部地区次级断裂及台缘滩体精细刻画研究发现,该地区发育完整的寒武系进积型—奥陶系退积型台缘,多期台缘高能滩体叠加迁移,次级断裂呈网状分布,对储层具有明显改造作用且能有效沟通寒武系油源,并建立了“寒武系供烃、次级网状断裂沟通油源、纵向输导、断控台缘高能滩复合油气成藏”新模式,部署的富东1井在奥陶系碳酸盐岩断控台缘高能滩获得重大突破。

本文以富东1井发现为契机,总结了断控台缘高能滩成藏特征,旨在为其他具备类似地质条件的地区提供勘探参考和借鉴。

1、区域地质背景

塔里木盆地位于中国西北,面积约为 $56 \times 10^4 \text{km}^2$ 。阿瓦提凹陷—满加尔凹陷过渡带(简称阿满过渡带)位于塔里木盆地中北部,东临满加尔凹陷,南接塔中隆起,西靠阿瓦提凹陷,北部为塔北隆起[7]。在前南华纪变质基底基础上,塔里木盆地南华纪—震旦纪发育大陆裂谷沉积体系。寒武纪—早奥陶世,塔里木盆地在弱伸展构造背景下形成“东盆西台”结构,满加尔西部为大型碳酸盐台地[8]。阿满过渡带构造古地理表现为南高北低、西高东低[9]。中奥陶世,塔中地区受南北向挤压而逐渐抬升形成大型断隆[10-11],而塔北地区形成近东西向水下低隆,构造整体较为平缓,两者之间过渡部分阿满地区成为塔北延伸的一部分,阿满过渡带雏形形成;晚奥陶世,塔北继续抬升,塔北南缘斜坡特征进一步加强,同时满加尔凹陷进一步发育,阿满过渡带逐渐形成,与此同时,塔中隆起进一步抬升,阿满地区在南北双向挤压作用下发育大规模走滑断裂[11];随后,加里东晚期,塔北隆起又经历隆升,阿满过渡带广大地区向南倾没斜坡特征加强并定型;海西—印支期,阿满过渡带构造变动不大;喜马拉雅期,阿满过渡带中—新生界翘倾,整体北倾,下古生界仍表现为南倾,至此阿满过渡带形成现今构造格局[12]。

受控于多期构造—沉积变革,塔里木盆地发现下寒武统、上寒武统、下奥陶统蓬莱坝组与鹰山组、中奥陶统一间房组及上奥陶统良里塔格组等多套含油气层系[13]。已探明的油气资源主要分布于塔北隆起南斜坡与塔中隆起北斜坡地区的中—下奥陶统一间房组—鹰山组及上奥陶统良里塔格组,组成面积逾 $10 \times 10^4 \text{km}^2$ 的富油气系统(图1a)。近年来,北部坳陷中部阿满过渡带富满油田成为油气勘探的重点领域,并主要围绕一系列大型走滑断裂带展开,目前主干走滑断裂整体已获得发现。塔里木盆地中—上奥陶统碳酸盐岩主要为石灰岩,寒武系—下奥陶统则以白云岩为主(图1b、c),奥陶系埋深多为 $5000 \sim 9000 \text{m}$ [14]。富满地区位于塔里木盆地两大古隆起构造鞍部,显生宙以来一直稳定沉降,保存了最完整的叠合型盆地地层序列。自加里东中期I幕开始,塔里木板块处于持续会聚背景,碳酸盐岩克拉通消亡,盆地沉积深水浊流沉积物和陆棚沉积物。加里东中期III幕隆升剥蚀程度低,残留的巨厚泥岩形成了优质的区域盖层(图1c)。其中奥陶系碳酸盐岩油气藏主要发育礁滩岩溶储层、层间岩溶储层及断控岩溶储层等,储层原生孔隙几乎消失殆尽,次生溶蚀孔洞、裂缝组成了复杂的三重孔隙空间[15-18]。断控储层非均质性极强,储层类型、物性纵横向变化极大,不受局部构造位置高低的控制,既不同于国内外典型的孔隙型碳酸盐岩储层,也不同于常规的地层岩性油气藏储层,而是由

沉积相带—成岩作用—断裂改造三者耦合控制。

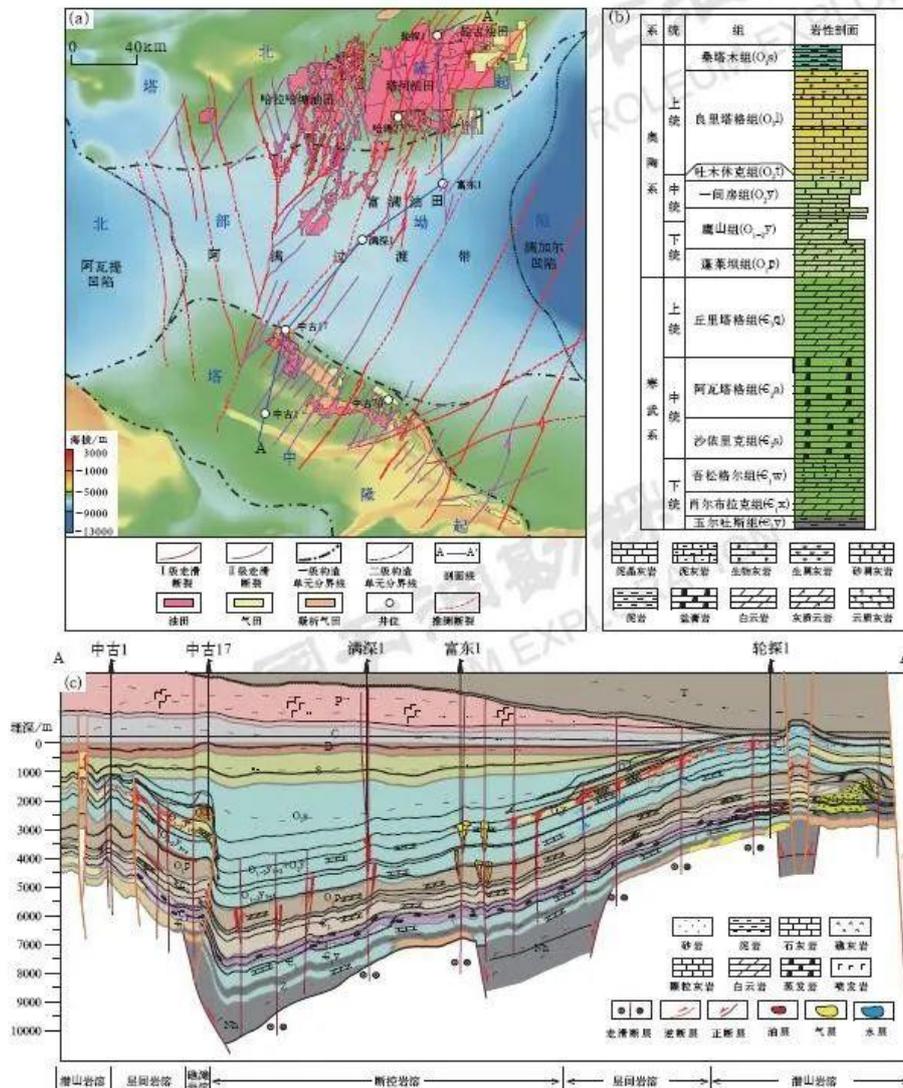


图1 塔里木盆地塔北—塔中地区油气分布图 (a)、综合柱状图 (b) 与南北向油藏模式图 (c)
 Fig.1 Oil and gas distribution map (a), comprehensive stratigraphic column (b) and N-S direction oil accumulation pattern (c) in Tabei-Tazhong area in Tarim Basin 中国石油勘探
 (a) 底图为奥陶系碳酸盐岩顶面构造图, 据文献[4]修改; (c) 拉平石灰系底界, 剖面位置见图 (a)

2、富东1井奥陶系油气地质特征

鉴于富满油田目前勘探现状, 为加快落实接替领域, 实现富满油田持续上产, 分别从构造古地理环境、烃源岩条件、油气运聚通道等方面开展了寒武系—奥陶系碳酸盐岩勘探潜力与方向的重新认识。

2.1 钻探情况

富东1井于2022年3月10日开钻, 2022年9月6日完钻, 完钻井深8359.05m (斜深)

/8318.39m（垂深），完钻层位为奥陶系鹰山组2段。钻进过程中累计发生3次溢流：用密度1.45g/cm³钻井液钻进至井深8123.57m液面上涨0.5m³，密度1.47g/cm³钻井液钻进至井深8190.02m液面上涨0.5m³，用密度1.87g/cm³钻井液钻进至井深8359.05m液面上涨1.1m³。钻井过程中累计漏失1.20~2.35g/cm³钻井液6713.9m³，表明钻至优质储层。

富东1井在钻井过程中，在一间房组—鹰山组2段共见气测显示41.95m/13层，最好气测显示井段为8122~8123.57m，全烃由6.29%上升至99.9%，C₁含量由2.94% 上升至84.56%，组分全，良好气测显示主要分布于鹰山组2段。对富东1井一间房组—鹰山组7925~8359.05m常规测试，7mm油嘴，油压90.7MPa，折日产气40.5×10⁴m³、折日产油21.4m³（图2）。根据放喷前、放喷后，关井套压与井筒钻井液组合计算地层压力系数为2.1，中深压力为175.21MPa，为超高压凝析气藏。

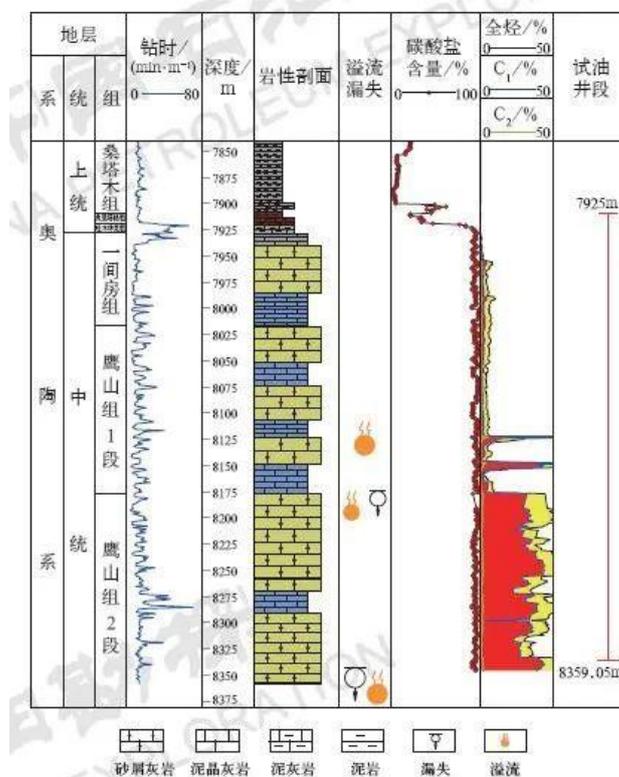


图2 富东1井综合柱状图

Fig.2 Comprehensive stratigraphic column of Well

Fudong 1

中国石油勘探

2.2 烃源岩厚度大、面积广，生烃潜力巨大

塔里木盆地寒武系底部玉尔吐斯组发育优质页岩烃源岩[19-23]。通过对富东1井原油分析及与轮探1井玉尔吐斯组烃源岩对比认为，原油具有低 γ -蜡烷、C₂₇、C₂₈、C₂₉甾烷呈不对称“V”形，低C₂₈规则甾烷和高重排甾烷的特征，与寒武系玉尔吐斯组烃源岩生标特征有明显的亲缘关系，表明该原油来自寒武系玉尔吐斯组（图3）。

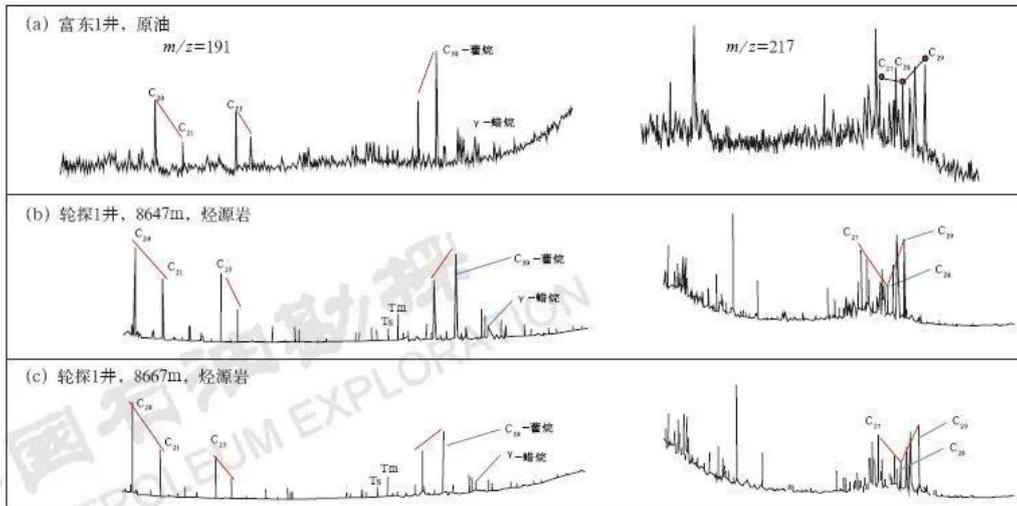


图3 富东1井原油及轮探1井烃源岩生物标志化合物特征
 Fig.3 Characteristics of biomarkers of crude oil in Well Fudong 1 and source rock in Well Luntan 1

结合构造背景差异性分析与区域地震剖面追踪，对玉尔吐斯组进行精细刻画，发育两个烃源岩中心（图4），分别位于阿满过渡带与满加尔凹陷的西部，寒武系玉尔吐斯组烃源岩平均厚度逾80m，分别向周边古隆起区减薄尖灭，其中东边盆地相区烃源岩Ro高达2.0%以上，生烃高峰期为奥陶纪末，西部阿满过渡带烃源岩在加里东晚期—海西期持续生烃。单井实钻证实，轮探1井黑色泥岩段厚度为18m，TOC为3.2%~18.4%，平均为12.4%。轮探1井Ro为1.3%~1.8%，表明隆起部位烃源岩仍处于高成熟阶段生烃期，是有效生烃灶[24]。阿满过渡带在地温梯度降低的后期浅埋过程中，具有持续生烃的地质条件。

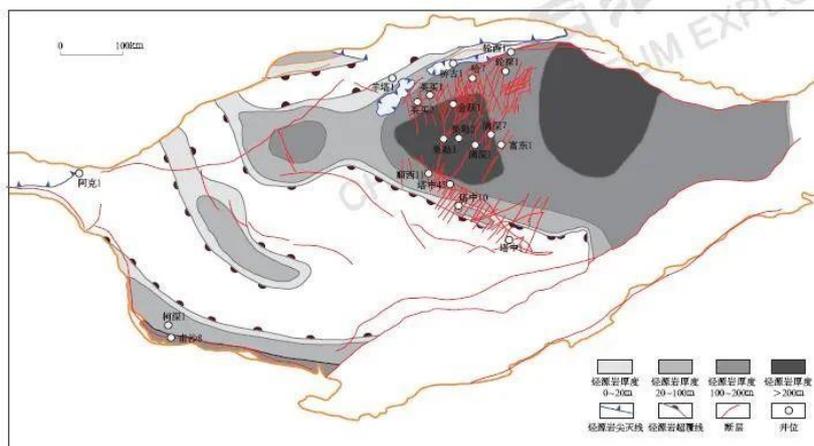


图4 塔里木盆地地下寒武统玉尔吐斯组烃源岩分布图
 Fig.4 Plane distribution of source rock in the Lower Cambrian Yuertus Formation in Tarim Basin

此外，在阿满过渡带新三维地震资料精细解释基础上，发现富满油田之下发育大型的南华系—震旦系裂隙，可能对富满油田的油气富集具有重要的贡献。

2.3 构造古地理环境有利于台缘高能滩体发育

近年来的研究表明，早奥陶世继承了晚寒武世的构造沉积格局，早奥陶世晚期塔里木板块内部从伸展应力转变为挤压应力背景，塔里木板块的构造古地理格局发生巨变，伴随着台缘带挠曲下沉与台内地貌起伏，形成近南北向呈“S”形展布的轮南—古城台缘带，台缘整体南北窄中间宽，富满地区台缘宽度最大，通过地震资料解释，可识别台缘面积达 $6.9 \times 10^4 \text{km}^2$ 。板块内部中一下奥陶统鹰山组沉积期继承早期的构造古地理格局，保持“两台一盆”的构造分区[9]（图5a、b）。随着中奥陶世原特提斯洋的闭合，板块南缘从被动大陆边缘转化为活动大陆边缘[9]。鹰山组沉积晚期，在区域挤压过程中，塔中—巴楚地区开始隆升，造成台地内部隆升与地貌起伏，碳酸盐台地开始出现分异。整体而言，奥陶系蓬莱坝组至一间房组沉积期，为退积型台地（图5c）。

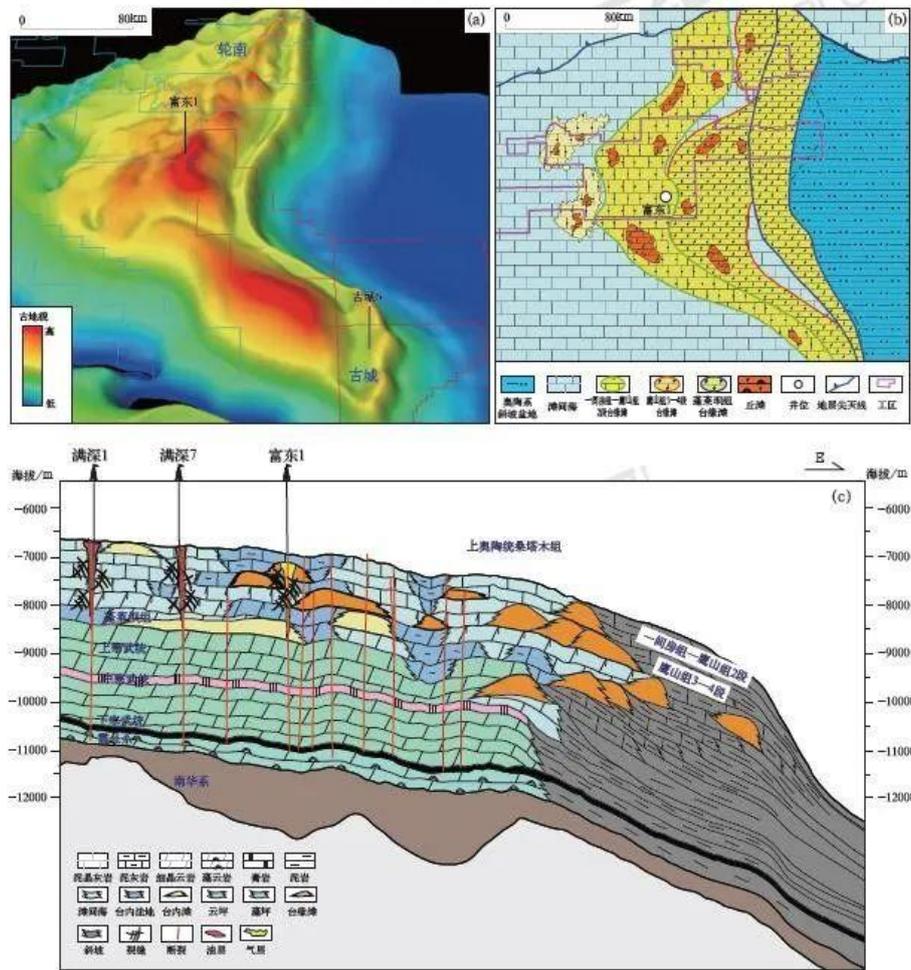


图5 塔里木盆地富东地区奥陶系鹰山组沉积期古地貌图 (a)、台缘高能滩叠合图 (b) 与沉积微相模式图 (c)
 Fig.5 Paleogeomorphic map during the deposition period of the Ordovician Yingshan Formation (a), high-energy platform marginal beach (b) and sedimentary microfacies map (c) in Fudong area, Tarim Basin

2.4 次级网状断裂改造储层并提供有利输导条件

塔里木盆地奥陶系碳酸盐岩经历多旋回构造演化，发育多期多种类型的岩溶作用[7]，已在塔中鹰山组风化壳发现我国最大的碳酸盐岩凝析气田[15]，哈拉哈塘地区发现层间岩溶储层控制的碳酸盐岩大油田[16]，表明岩溶作用对鹰山组礁滩体储层发育具有重要的控制作用。通过铸体薄片分析，发现富满油田奥陶系鹰山组发育同生期—埋藏期的多种岩溶作用（图6）。鹰山组滩体存在广泛的暴露，形成溶蚀孔隙（图6）。部分颗粒灰岩仍保留少量的粒内容孔，岩心物性统计分析也表明粒屑滩孔隙较为发育。

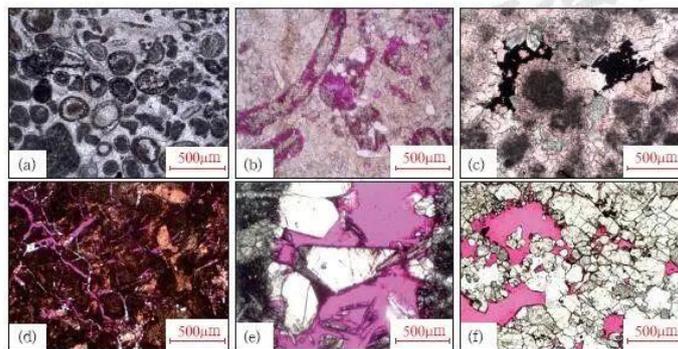


图6 塔里木盆地富满油田奥陶系鹰山组铸体薄片

Fig.6 Thin section of the Ordovician Yingshan Formation in Fuman Oilfield, Tarim Basin

(a) 哈得301井，鲕粒灰岩，粒间孔为方解石胶结；(b) 塔中241井，粒内溶孔；(c) 满深8井，粒间溶孔；(d) 塔中243井，构造缝内方解石溶蚀孔；(e) 塔中243井，构造缝内方解石溶蚀孔；(f) 哈得23井，断裂带碎裂岩溶蚀孔洞

受主干断裂差异活动影响，主干断裂间形成大量次级网状断裂，通过以分方位相干能量梯度扫描为核心的技术体系，可实现次级断裂有效刻画（图7）。受次级断裂改造，台缘高能滩、台内滩与断裂叠合部位储层最为发育，地震上多表现为“串珠”状反射特征（图7）。通过对主干断裂及断裂间取心井岩心的物性统计分析表明，裂缝可以提高渗透率最高达1个数量级，沿裂缝的溶蚀孔可提高孔隙度最高达2~5倍（表1）。此外沿断层破碎带可能发育大型缝洞体储层，是最为有利的“甜点”储层。对于断裂间，岩心孔隙度大多小于2%，即使是粒屑滩孔隙度也多小于3%（图8a），渗透率一般小于1mD，测井解释储层段孔隙度一般在1.2%~4%，为极低的低孔低渗基质储层。而局部钻遇大型缝洞体层段孔隙度在5%以上、渗透率多大于5mD。如哈得27井岩心孔隙度统计基质孔隙度多低于6%（图8b），但台缘高能滩基质孔隙度高达5.4%，而台缘高能滩叠加断裂改造的高孔隙段的孔隙度高达9.2%，表明高能相带对储层的发育具有重要控制作用，断裂及其相关溶蚀作用控制了优质储层的发育与分布，这与地震储层预测结果一致。

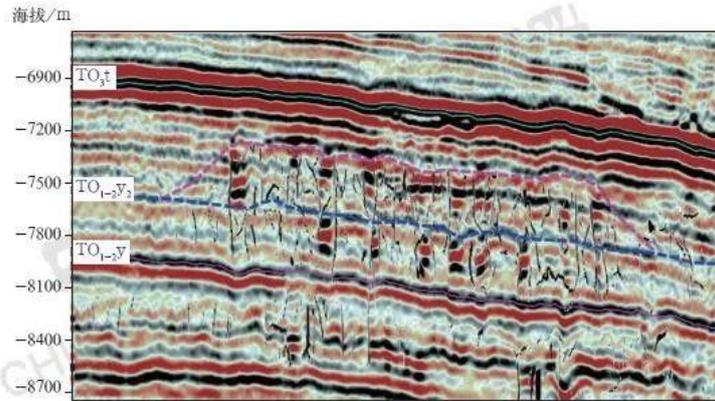


图7 富满油田东部奥陶系鹰山组2段次级断裂预测剖面图

Fig.7 Predicted section of the secondary faults in the second member of the Ordovician Yiliu Formation in the eastern Fuman Oilfield

表1 富满油田储层物性统计表

Table 1 Statistics of reservoir physical properties in Fuman Oilfield

井号	层位	平均横向渗透率/mD	孔隙度/%	部位
果勒3	鹰山组	1.26	1.41	主干断裂
果勒2	一间房组	0.91	0.86	次级断裂
果勒1	一间房组	0.15	0.46	断裂间
富源1	鹰山组	1.56	0.68	断裂间
富源102	一间房组	0.43	—	断裂间
富源205	一间房组	0.28	1.13	断裂间
哈得23	一间房组	0.3	0.93	断裂间
哈得25	一间房组	0.05	0.62	断裂间
玉科101	一间房组	1.57	0.52	次级断裂
跃满1	一间房组	0.24	0.71	主干断裂
跃满2	一间房组	0.27	0.44	断裂间
富源216H	一间房组	0.38	1.96	次级断裂
跃满5	一间房组	3.85	0.98	主干断裂

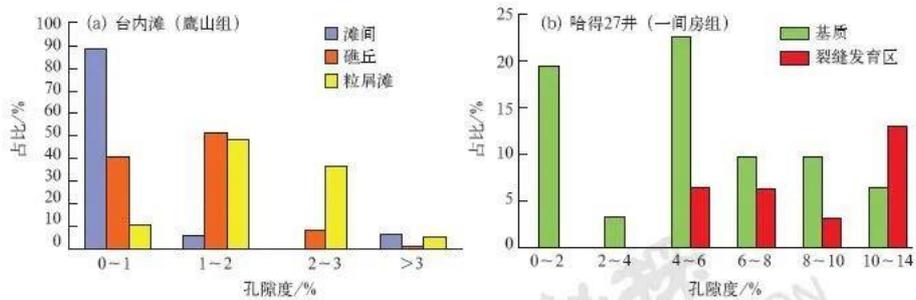


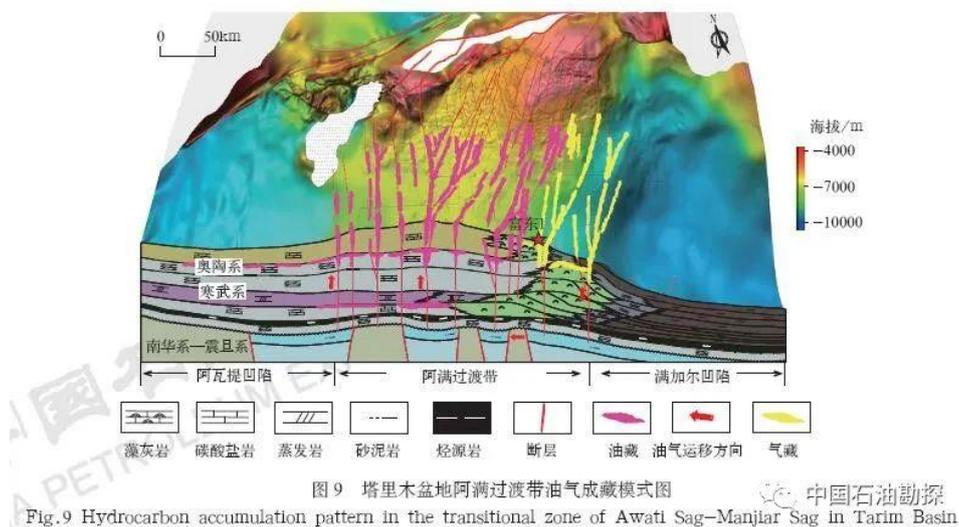
图8 富满东部岩心孔隙度分布直方图

Fig.8 Core porosity histogram in the eastern Fuman Oilfield

通过断裂方解石测年,获得方解石胶结U—Pb测年年龄分布在两个范围,分别为470Ma—450Ma、约270Ma[25-26]。证实富满油田主干走滑断裂主要形成于加里东中期及海西晚期[26]。结合主干断裂形成时期及次级断裂发育层位综合分析,次级断裂形成于鹰山组1段沉积期前。次级断裂改造鹰山组2段台缘高能滩体,形成规模优质储层,同时为油气运移提供有利输导条件。

2.5 具有盖层和保存的优越条件

塔中地区中古70井奥陶统鹰山组底部获得工业气流,证实致密碳酸盐岩也能成为较好的盖层。走滑断裂在不同构造时期的会聚(或拉伸)应力场中,多个构造层发育雁列构造,雁列构造以浅层被动撕裂形成为主,呈“V”形收敛,并隐没于构造层内[24]。因此,走滑断裂无法断穿上覆泥质岩盖层,垂向上能够形成封盖而聚集油气(图9)。



鹰山组1段在地震剖面上表现为连续强反射特征,为低能致密碳酸盐岩且次级断裂未断穿,具有一定油气保存条件,易形成高能滩体的直接盖层。鹰山组2段广泛发育的高能滩体与上覆的鹰山组1段形成良好的储盖组合(图9)。

3、奥陶系断控台缘高能滩成藏条件与勘探启示

3.1 奥陶系断控台缘高能滩的成藏新模式

通过对奥陶系碳酸盐岩成藏地质条件重新认识,跳出主干断裂带立式板状油气藏模式,针对富满油田奥陶系台缘高能滩,建立“寒武系供烃、次级网状断裂沟通油源、纵向输导、断控台缘高能滩复合油气成藏”模式(图10)。通过成藏地质条件的综合评价,提出主攻阿满过渡带、“富满深层找富满”的部署方案,首选阿满过渡带北部平缓区作为勘探突破的重点方向。

勘探部署上，明确构造稳定的坳陷区碳酸盐岩致密盖层发育，保存条件是控藏关键，建立不同于主干断裂控储控藏的油气藏模式，从近主干断裂带转向远离主干断裂带，确立逼近烃源岩、寻找台缘高能滩+次级网状断裂的油气藏部署思路。在新的高精度三维地震资料基础上，开展地震属性与波阻抗反演，进行断控台缘高能滩碳酸盐岩储层的预测。通过地震储层预测，发现阿满过渡带富满油田奥陶系台缘高能滩储层发育（图11）。通过区带与目标评价，优选富满油田东部鹰山组断控台缘高能滩部署了富东1井（图12）。

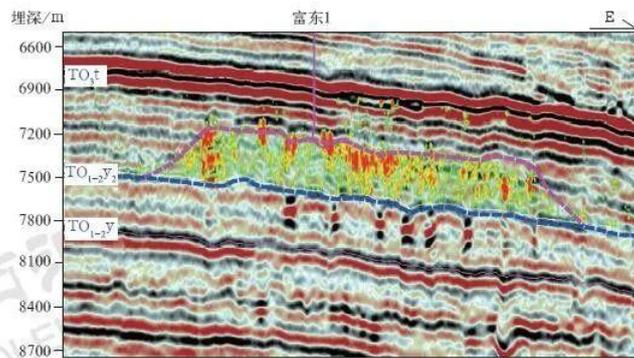


图 11 富东 1 井区鹰山组高能滩缝洞体储层分布图

Fig.11 Distribution of high-energy beach fractured-cavity reservoir in Yingshan Formation. 中国石油勘探
红色斑点为串珠状缝洞体地震响应

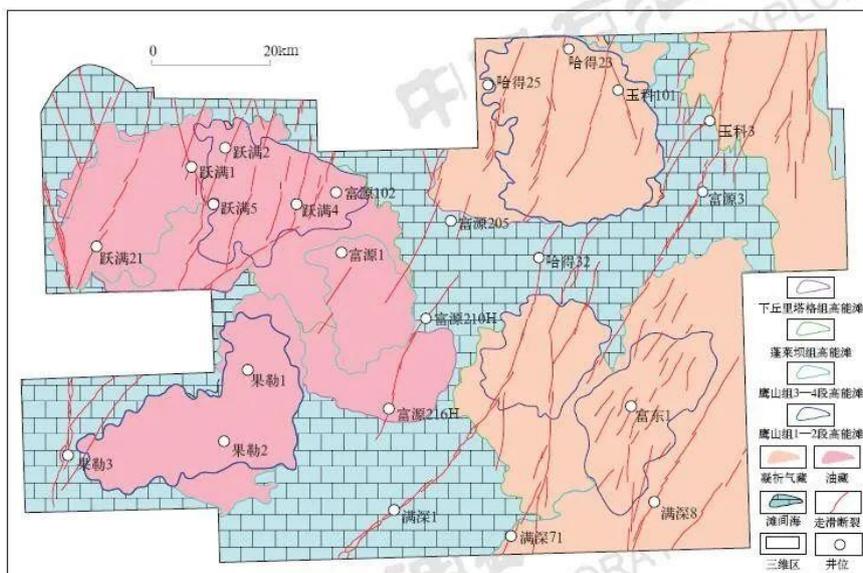


图 12 富满地区高能滩体分布图

Fig.12 Distribution of high-energy beach body in Fuman area. 中国石油勘探

3.2 深化地质认识，是获得重大发现的前提

塔里木盆地超深层古老碳酸盐岩油气藏的勘探经历艰辛探索历程，富东1井的发现对类似复杂油气藏的勘探具有启示意义。富东1井的成功勘探突破了早期的两大勘探禁区：一是8000m以深碳酸盐岩高能滩勘探禁区；二是富满油田非断控油气储层的勘探禁区。

塔里木盆地古生界碳酸盐岩油气勘探经历4次勘探思维革命。第一次思维革命从古潜山勘探到古隆起勘探，以构造—储层控藏认识为指导，发现了轮古与塔河油田、塔中I号断裂带礁滩体气田。第二次思维革命从古隆起勘探到古斜坡勘探，以层间岩溶认识为指导，发现了塔中鹰山组风化壳气田、哈拉哈塘油田。第三次思维革命从古斜坡勘探到古坳陷勘探，以断控岩溶认识为指导，发现了富满油田、顺北油田等走滑断控油气田。第四次思维革命则从古坳陷断控型碳酸盐岩油气勘探到古坳陷多层系多类型立体勘探，实现富东1井碳酸盐岩台缘高能滩勘探的突破。

近年来，勘探开发实践证明走滑断裂具有控储控藏作用，超深层坳陷区可以形成断控规模储层与油气聚集[27-28]。通过深化认识，优选了奥陶系碳酸盐岩台缘高能滩发育，并叠加次级网状断裂的富满油田东部作为勘探的突破口。富东1井的钻探证实8000m以深碳酸盐岩高能滩仍有优质储层发育。

3.3 持续技术攻关，是获得重大发现的关键

由于塔里木盆地超深层面临其他地区前所未有的极为复杂的油气成藏地质条件，古老海相碳酸盐岩储层非均质性极强，油气水分布异常复杂，面临储层预测难、井点优选难、油气稳产难的世界级难题。现有的勘探开发技术难以准确地指导与预测超深层油气分布，不足以支撑碳酸盐岩台缘高能滩的勘探。通过不断的技术攻关，形成了超深层复杂碳酸盐岩油气藏勘探的配套技术，包括超深层走滑断裂带碳酸盐岩高密度三维地震采集处理技术、板内弱走滑断裂及其相关储层雕刻与评价的方法技术、超深层碳酸盐岩差异布井技术、深层碳酸盐岩钻井技术与酸压改造配套技术。

实践证明，以“地震、钻井、试油”三大技术为核心的勘探配套技术进步，逐步突破了超深层复杂碳酸盐岩井位优选难等技术难关，支撑了超深层复杂碳酸盐岩油气藏的不断发现。

3.4 坚持不懈探索，是获得重大发现的保证

前期主要围绕隆起部位的礁滩体与风化壳开展油气勘探，形成了“古隆起控油、斜坡富集”的基本地质认识，并建立了大型“准层状”的相控/溶控的规模储层与油气藏模式，在勘探实践中也取得良好的效果。

通过重新认识发现，富满油田走滑断裂系统对奥陶系碳酸盐岩储层与油气分布具有重要的控制作用，呈现明显“断控”特征，不同于风化壳与礁滩体控制的大型“准层状”油气藏及国内外常规“断控”油气藏。在此基础上，研究发现台缘高能滩叠加次级网状断裂也能形成规模储层，逐步建立碳酸盐岩断控台缘高能滩的油气藏模型，突破了“古隆起控油”与“准层状”的相控规模储层理论模型，进而形成了寻找台缘高能滩叠加次级网状断裂的勘探思路，引领了深层—超深层复杂海相碳酸盐岩的勘探。

4、结论

(1) 富东1井目的层为鹰山组，虽距主干断裂远，但台缘高能滩+次级网状断裂溶蚀改造可形成优质储层且能有效沟通油源，上覆致密灰岩可形成直接盖层，以及寒武系烃源岩供烃，是该井获高产重要原因。

(2) 针对富满油田奥陶系台缘高能滩，建立的“寒武系供烃、次级网状断裂沟通油源、纵向输导、断控台缘高能滩复合油气成藏”新模式，丰富了断控碳酸盐岩成藏模式。

(3) 阿满过渡带富满油田上寒武统下丘里塔格组—鹰山组断控台缘高能滩体有利勘探面积可达6200km²。富东1井区台缘高能滩面积约为400km²，预测天然气资源量超1000×10⁸m³。勘探潜力巨大，有望推动富满油田下一步天然气规模增储。

■ 油气储运

◆ 中国船舶沪东中华在上海交付24116TEU超大型集装箱船

中新网上海3月9日电，(殷立勤 张文豪)中国制造全球最大级别集装箱船新记录在上海诞生。中国船舶集团有限公司旗下沪东中华造船(集团)有限公司联合中国船舶工业贸易有限公司为地中海航运公司(MSC)建造的24116TEU超大型集装箱船系列船首制船“地中海泰萨”(MSC TESSA)号，3月9日在中船长兴造船基地命名交付。

这是目前全球完工交付的最大级别集装箱船，打破了去年6月交付的超大型集装箱船“长益”号24000TEU的装箱量，沪东中华又创下一项新纪录，进一步巩固了中国船舶在世界超大型集装箱船建造领域的引领地位。

该船由沪东中华自主设计，拥有完全自主知识产权，入DNV船级社。该船总长399.99米，比目前世界最大航母还要长60多米；型宽61.5米，甲板面积近似于4个标准足球场；型深33.2米，最大堆箱层数可达25层，相当于22层楼的高度，可承载24万多吨货物，一次可装载24116只标准集装箱，是当之无愧的海上“巨无霸”和“带货王”。

该船配备了混合式Scrubber脱硫装置，以及独有的小球鼻艏、大直径螺旋桨和节能导管等装置。同时，首次采用气泡减阻系统，不仅有效降低船舶总能耗，而且还减少相应总量3%-4%的碳排放，全年可减少6000多吨。首次采用轴带发电机系统，能够有效降低燃油消耗，优化油耗和船舶能效设计指数(EEDI)，减少温室气体排放。

在该船的设计建造过程中，沪东中华箱船设计团队聚焦船东营运航线的特点，着力对船舶上层建筑、雷达桅等相关设计进行了进一步优化，同时合理有效提升了其最大装箱量。该船集绿色、环保、高效、节能、经济、安全等诸多亮点和特点于一身，成为全

球最新的超大型集装箱船设计中国版本。

据了解，目前，地中海航运的2号船已完成试航，3号、4号船也在节拍化建造中，根据计划，都将在8月份之前陆续交付。

◆ 广西北海构建能源多元化发展新格局 打造综合能源基地

3月上旬，位于广西北海市铁山港(临海)工业区，广西液化天然气项目(以下简称北海LNG)5号6号储罐罐壁施工正如火如荼，正式迈入外罐施工的阶段。

北海LNG是北部湾经济圈唯一的大型LNG接收站，在中国西南地区天然气供应中承担主力气源地位，国家管网集团在“十四五”规划中，将其定位为北部湾地区唯一的千万吨级LNG登陆中心和开放平台。

广西液化天然气项目二期工程第二阶段项目部执行经理李军近日介绍，储罐项目建成后，北海LNG储存能力将由64万立方米增至104万立方米。随着粤西管线、广西管道柳州-桂林段、新粤浙管道衡阳-桂林支线、以及湘桂联络线等项目的逐步投产，北海LNG气态天然气可以南下广东，北上韶关，西通云贵川，辐射滇黔桂粤湘。将有效优化广西能源结构，对广西及周边地区天然气市场平稳有序供应意义重大。

北海市正加快推进北海LNG二期、三期建设，建成后，北海LNG码头接卸能力将达到1200万吨/年，存储能力达到192万立方米，北海将成为西南地区最大的LNG能源基地和全国重要的能源供应基地。

毗邻北海LNG项目的中国石化北海炼化项目，是中国西南地区的另一个重要能源供应基地，今年1-2月出厂汽柴煤78.95万吨，超额完成生产任务，上缴税金28.48亿元。

中国石化北海炼化有限责任公司生产技术部副经理张瑞桥介绍，北海炼化在积极融入中国石化高质量发展战略和广西向海经济发展战略，奋力打造具有强大战略支撑力、强大民生保障力的石化企业。

位于北海铁山港(临海)工业区出海口处的国能广投北海电厂项目，是广西能源发展“十四五”规划重点支持的沿海优质煤电项目，码头边上的大型煤矿堆场堆满了煤矿，堆场的钢架储煤棚正在施工。

据介绍，国能广投北海电厂项目一期两台百万千瓦机组已于2022年12月底全部投产。目前正在推进二期项目，投资69亿元，计划2025年建成投产，年发电量将超过100亿千瓦时。将进一步满足广西“十四五”及中长期负荷增长需求，为广西能源安全、西部陆海新通道建设、北部湾经济社会发展提供重要的支持和保障。

与此同时，北海市亦坚定发展风电产业，积极与龙头企业合作推动远海风电资源开发利用，并已引进海上风电、海洋能源装备制造及陆上风电等相关产业，部分计划于年内实现投产。

北海市工业和信息化局相关负责人表示，2023年，北海将大力推动能源产业发展，推动国能广投北海能源基地、广投北海电厂二期、涠北管线、LNG二期、LNG三期等项目建设，推进清洁煤电、气电、风电等多元化发展，进一步夯实能源多元化发展新格局。计划到2025年，在建的一批项目投产后，北海市将形成以清洁煤电、天然气接收和开发利用、煤炭储备交易和风光发电为主的综合能源基地。（作者 翟李强）

◆ 华北油田：气贯京津冀 温暖千万家

中国石油网3月15日消息，（通讯员 王丹玲 赵明千）3月8日，气温逐渐回升。随着采气阀门缓缓关闭，华北油田储气库群去冬今春累计向京津冀输送天然气超19亿立方米，超额完成冬季保供任务。

华北油田储气库群由全国埋藏最深、压力等级最高的苏桥储气库和离北京最近的京58储气库组成，是陕京管线的重要配套设施，主要承担京津冀区域天然气的季节调峰和应急供气任务。此轮供暖期，华北油田储气库群单日最高应急调峰能力达2400万立方米，可满足2400万户居民生活用气需求。

华北油田将冬季平稳保供作为政治任务，超前谋划推进储气库早注气、多注气、稳采气，确保人民群众温暖过冬。储气库管理部门和单位提前编制采气投产方案，针对各库群不同特点，以地质气藏研究为根本，采取“一库一策”优化运行策略，落实“一井一法”调峰举措，不断提高库群整体运行效率和储气调峰能力，最大限度满足京津冀居民生活用气和冬季取暖需求。截至目前，本周期储气库群开井数同比增加27%，苏桥储气库、京58储气库日均采气量超1800万立方米。

◆ 大港油田圆满完成冬季保供任务

中国石油网3月15日消息，（记者 刘英 通讯员 翟会娟）3月8日10时35分，随着大张坨储气库库2井生产阀门关闭，大港油田储气库群本轮采气周期正式结束，圆满完成冬季调峰供气工作。

作为北京及周边地区工作气量最大、见效最快的区域性调控气源，大港油田储气库群自2022年11月14日采气生产以来，93口采气井齐发力，日采气量峰值达2512万立方米。在本轮供气期中，连续40日保持在日采气量2000万立方米以上高位运行。

为切实发挥储气库的“冲锋”作用，大港油田储气库群围绕“确保储气库采气生产安全平稳高效运行”这一核心任务，全方位组织开展专项排查，合理优化配产，利用库群整体优势，将各库最大日采气能力调至供气高峰阶段，优化气井配产和动态监测方案，稳步推进调峰气量安全平稳提升，调度指令完成率达100%。此前，为保障天然气迎峰度冬，该库群提前组织开展注气系统检维修工作，确保安全平稳注气；加强注采井动态分析，制定科学安全的注气运行方案，采取“分阶段调配、分区域控制”的精细注气对策，以实现高效注气。

◆ 运输公司喜获工业和信息化部两项殊荣

中国石油网3月17日消息，（记者 孟建红 通讯员 吴吉华）3月7日，记者从运输公司获悉，在2023年中国网络和数据安全产业高峰论坛授奖仪式上，运输公司喜获工业

和信息化部“‘铸网2022’车联网网络安全实网演练优秀防守实践企业”和“车联网安全专班2022年度优秀支撑单位”两项殊荣。

“铸网2022”网络安全演练围绕电信和互联网、工业互联网、车联网领域，会聚百余行业的专家队伍，通过沙盘推演、实网攻防、远程渗透、安全检测等形式，开展全方位、全领域网络安全实网实景演练。运输公司整合人才、技术等优势资源，筑牢车辆智能管理系统网络安全屏障，提升了重大风险防御水平，完善了应急协同工作机制，增强了网络安全综合保障能力。

车联网安全专班是由车联网领域代表性企业核心骨干成员组成的工作组，强化车联网安全政策支撑和体系化布局，推进车联网安全标准研制、技术手段建设、应用示范等重点工作，全面提升车联网安全保障水平。运输公司参与了车联网数据安全试点项目实施、《车联网服务平台网络安全防护要求》制定、车联网安全相关标准审核评定等工作。

本次论坛由国家工业和信息化部、四川省人民政府主办，中国信息通信研究院承办。整车企业、物流运输、基础电信、安全厂商等数十家国内领先车联网安全支撑企业参加。

◆ 管道局获得陆地薄膜罐模拟舱资质认证

中国石油网3月16日消息，（记者 李程 通讯员 姚晶 何晓芳）3月上旬，管道局搭建完成了全球功能最齐全、结构最复杂的MARK III型陆地薄膜罐模拟舱。法国GTT公司中国总经理安南为管道局颁发了模拟舱资质认证证书。

MARK III型陆地薄膜罐模拟舱高9.98米，宽7.6米，有效运用LNG低温存储设备关键核心技术——MARK III型薄膜围护系统技术，具有展示陆地薄膜罐内罐结构和施工工序的功能。此次模拟舱的搭建完成也标志着管道局具备了薄膜罐项目施工资质。

为服务于MARK III型围护系统的建造施工，管道局大港油建公司创新研发了一种适用于大型薄膜罐内罐施工的自升降综合工作平台。平台为可抽拉式，能够实现距离罐壁0.3米至1.1米的变化，便于各施工工序开展，极大节约时间，提升施工效率。

管道局大港油建公司将在北京燃气集团天津南港LNG项目22万立方米薄膜罐项目应用MARK III型薄膜围护系统技术，从而有效掌握MARK III型薄膜罐核心建造技术。这也意味着管道局能在后续的MARK III型薄膜市场上占得先机。

◆ 管道局：伊拉克马季努恩项目28寸外输管线试压告捷

新闻中心消息，3月14日，国际公司完成伊拉克马季努恩项目28寸原油外输管线整段试压工作，按照1703合同完成第一优先级关键里程碑既定目标。

马季努恩项目1703合同包含原油外输管线、集输管线、水管线、气管线共计23条，本次试压的28寸原油外输线是合同第一优先级最为关键的一条，设计压力9.5兆帕，管线长度35.08公里，包含2座RTU阀室、1座MMPS阀组区，1条YABANI河穿越，全线共有大

角度弯头47个，其中90度热弯达18个。

项目部经过多方论证，确定三段通球测径、整段上水试压的方案。整段试压用水量为12711立方米，是马季努恩油田历年来长度最长、试压体积最大、大角度弯头最多、试压难度最大的管线试压段。

为了节省工期和费用、加快项目总体进度，项目部经过多轮沟通，从40公里外的沙特阿拉伯河取水站直接泵水试压，经过44小时的昼夜奋战，经项目监理公司、业主代表现场验收确认，试压一次成功。最终将原计划一个月的上水时间压缩为8天，共节省水罐车供水12700余立方。

伊拉克马季努恩项目部将以本次28寸原油外输管线试压告捷为冲锋号，全面推进剩余工程建设进度。（黄先科摄影报道）

◆ 管道局：西气东输四线（吐鲁番-中卫）1标段主线焊接超万道口

新闻中心消息，3月12日，西气东输四线（吐鲁番-中卫）1标段5个主线焊接机组焊接138道口，至此，该标段已完成主线焊接10110道口，共计123.78公里，主线焊接超过万道口，完成防腐补口95.23公里，管沟开挖69.43公里，管线下沟58.20公里，各施工步距基本满足现场实际要求。

1标段线路全长206.873公里，其中有50余公里管线途经“百里风区”，项目部通盘考虑，必须要在风季来临前投入重兵完成风区段任务。2月21日，风区段如期完成主线焊接，5个主线焊接机组重新排布，开始进行剩余段落主线焊接。

随着当地气温不断回升，项目迎来新一轮施工高潮。项目部所有人员紧盯现场，服务机组，确保机组施工所用管材如期到场；各主线焊接机组摩拳擦掌，相互较劲，以每天2公里左右的焊接进度向前推进；土石方机组直接入住施工现场，开启白天黑夜“连轴转”模式，施工进度快速推进。（连晖晖）

◆ 管道局：华油工建公司承建的蒙西项目廊坊分输支线全线贯通

新闻中心消息，3月10日，华油工建公司承建的蒙西煤制天然气外输管道项目一期工程廊坊分输支线全线贯通，向工程建设总体竣工迈出坚实的一步。

蒙西煤制天然气外输管道项目一期工程廊坊分输支线全长28.5公里，支线起自霸州分输阀室，管径914毫米，设计压力10兆帕。

工程自开工以来，项目部始终秉承以高质量党建引领打造精品工程的施工宗旨，深化“党建融合”。在确保安全、质量的前提下全力提速，为工程快速推进打下了坚实基础。施工过程中，项目部严格实施“抢难点，攻重点，突破控制点”的施工战略，不断优化施工组织，安排项目部管理人员靠前“蹲点”施工现场，及时解决机组在计划执行、方案实施、资源管理、沟通协调等方面遇到的问题，精准有效开展施工工作，相继克服了征地协调难、夏季高温持续和雨水所带来的施工难题。同时，项目部严格按照质量体系文件和施工标准规范进行过程管理，把好管沟开挖、管线焊接、防腐补口、下沟回填

的质量关，在质量、安全、文明施工和综合管理等方面得到业主和监理单位的高度评价。

该工程是保障民生用气的基础性重点工程，也是我国第一条直通雄安新区的清洁能源“大动脉”，被列为国家发改委“天然气互联互通计划”，建成后可实现与该区域内国家及省级主干管网互联互通。（谢乐江）

◆ 延长石油——管道公司：筑牢安全根基 为首季首胜保驾护航

【本网延安3月17日讯】近日，随着气温逐步升高，冻土开化，油气管道沿线发生滑坡、崩塌等地质灾害风险增高，对管道安全运行带来隐患。为此，管道公司抓早动快，在2300余公里油气管线上开展“地毯式”地质灾害专项大排查，打响春季安全隐患排查整治攻坚战，确保管道安全平稳高效运行。

结合管道风险特征、沿线地形地貌特点，该公司制定“六防”管理方案，采取人防、技防、物防、信息防等方式，开展差异化管道巡护。各输油气场站重点对储罐安全附属设施、输油泵及特种设备开展全面自查，对场站周边山体状况进行摸排，建立风险管控措施，保障场站安全运行。各巡护队加强管道基础设施维护，对高后果区、高风险段采取AI智能视频监控，全天候监管管道运行。巡线管理人员两人一组，采取徒步检查的方式，对所辖管线开展春季解冻专项排查，逐项对表对标，做到了标准明确、情况掌握、记录详细。

为保障隐患得到及时纠治，该公司建立起高后果管理“一表一案两报告”、一区一案、风险评价报告及《春季解冻管道地质灾害排查表》《高后果区统计分析表》。对排查出来的较高风险以上地质灾害点，一方面做好春季解冻期防范管理，另一方面加快制定灾害防治方案，及时进行治疗整改，杜绝小问题衍生为大隐患。

同时，该公司采用无人机+徒步巡线巡护新模式，将收集的信息与去年管线数据进行比对，把完整性数据有效融合应用于日常巡护，准确掌握管线周边附属设施情况变化，并及时进行完善和更新，为管道完整性管理关键特征数据采集提供准确数据。

“根据公司安全生产工作要求，开展好春季管道解冻地质灾害大排查和风险评价工作至关重要。为此，巡护队制定专项方案，组织全体人员宣贯学习，做到层层落实。巡护管理人员积极克服困难，徒步排查隐患，切实做到无死角，保障管道安全运行。”管道运输输油第二分公司巡护二队队长刘虎说。

据悉，此次专项排查预计3月底结束。对发现的河道穿越、滑坡等影响管道安全运行的隐患进行及时整改治理，为开春土壤解冻管道安全运行提供了安全保障。

◆ 管道第二分公司：“四到位”全力筑牢春季安全防线

【本网西安3月13日讯】开春以来，管道第二分公司坚持“安全第一、预防为主”的工作方针，采取多项措施，全力筑牢春季安全生产防线，认真抓好安全隐患排查，严防事故发生。

责任落实到位。该分公司严格落实安全生产责任制，按照“谁主管、谁负责”的原

则，根据岗位设置、业务职能、结合岗位业务和风险，编制完善岗位安全生产责任制，做到主要领导亲自抓，分管领导具体负责，将责任落实到每一个人，签订安全生产承诺书，全面落实监管责任，做到不留监管空档。

隐患排查到位。该分公司各场站成立安全检查小组，对站内重大危险源储罐本体及安全附属设施，SCADA系统、消防系统、供热系统、变配电系统等的完好运行情况进行了详细的检查，对发现的问题形成问题清单、责任清单和整改管控措施，确保每一项重大风险、每一处重大隐患始终处于有效管控之中。

线路维护到位。当前，正值春季解冻期，该分公司组织装备技术科技术员对线路阴极保护进行了测量，对恒电位仪运行情况抽查，充分利用PCM检测仪对管道全面检测，加大地埋管线检测与修复治理力度，建立问题责任清单，确保管线平稳运行。

责任追究到位。该分公司安全保卫科持续加强督促检查指导力度，坚决做到隐患检查有记录、排查有办法、整改有时限、落实有专人，确保安全隐患检查不留死角，不走过场。对因工作部署不周密、责任不落实，工作推诿、玩忽职守造成事故的责任人员和单位，坚决依法依规严肃处理。

◆ 管道第三分公司：全力冲刺首季“开门红”

【本网延安讯】截止3月14日，管道第三分公司累计管输原油59.13万吨，完成季度目标任务的118.26%；管输成品油34.47万吨，完成季度目标任务127.67%；该分公司在顺利完成首月“开门红”的基础上，紧盯一季度目标任务，压责任、定措施、强执行，全力冲刺首季“开门红”。

加强工作谋划，全力冲刺目标。该分公司在学习贯彻三级职代会精神的同时，对照2023年工作要点，按照任务目标项目化、工作措施清单化的方式，对各项工作任务进行动态分解，将责任落实到人、工作推进到点，确保各项工作有力有序、高效推进。

优化生产组织，强化工作落实。该分公司持续优化生产组织运行，强化与上下游单位沟通协调，组织做好七姚线管道缺陷修复期间的各项生产工作。与此同时，强化设备设施日常管理，通过开展专项检查、现场调研等方式，对分公司各单位输油设备、储罐、电气仪表等进行全面排查，确保设备安全高效运行，为冲刺首季“开门红”奠定了良好基础。

增强安全意识，守牢红线底线。该分公司围绕安全生产目标，积极开展标准化场站（队）、“小班组 大安全”创建，全面夯实安全生产责任。随着春季气温回升，进入地质灾害高发期，该分公司组织巡护力量对全线展开春季解冻排查工作和管道安全宣传，保障管线安全平稳运行。

◆ 管道第五分公司：提前完成首季任务

【本网延安3月17日讯】全力促发展，奋战开门红！今年以来，管道公司第五分公司围绕“稳增长、调结构、保供应、防风险”的工作要求，紧盯安全生产任务，全面梳理各项工作指标，抓安全、保供应、重改革、提效率，截止16日，管输成品油68.5万吨，

完成季度目标的108.73%，提前实现首季“开门红”。

今年一季度，该分公司第一时间召开安全生产工作会，安排部署2023年重点工作任务，制定任务分解表，按照防范升级、措施加强、管理从严的思路，积极对接上下游业务，制订联运生产组织方案，最大限度发挥管输效能，确保了第一季度生产任务目标顺利完成。

在此基础上，各单位层层夯实安全环保责任，坚决贯彻落实“三管三必须”要求，逐级细化责任清单。开展“夯实小班组、实现大安全”活动，结合不同岗位、面向不同人员，实施订单式精准培训、模拟实操培训和案例警示教育培训，切实落实“两个责任”，提升全员业务能力。针对线路高后果区、穿跨越、第三方施工点以及阀室开展自查自纠，建立排查责任制，明确排查内容，切实将责任夯实到具体班组和巡护管理人员。同时，积极开展管道保护普法宣传活动，进一步增强管道沿线群众的安全意识，为春季期间管道安全平稳运行提供有力保障。

此外，各职能部门围绕“工作质量提升年”目标，抓早动快，将年度重点工作任务列出清单和完成时限，突出精细化管理，使重点任务与日常工作同步进行，确保管理效能充分发挥。

下一步，该分公司将继续深入学习贯彻党的二十大精神和全国“两会”精神，坚决贯彻落实上级决策部署，彰显“起步即冲刺”的新作为，奋力开创安全平稳高质量发展新局面。

◆ 四川：“重装之都”将布局燃气轮机现代产业链

中新网成都3月11日电，(单鹏 安源)F级50兆瓦重型燃气轮机的高温透平叶片，经100多道工序的“千锤百炼”，能够承受超1300摄氏度的高温；1828毫米低压转子末级叶片，作为“华龙一号”“国和一号”等重点项目的核心部件之一，填补了中国核电领域技术空白……这些令人震撼的产品，显示出“重装之都”四川德阳打造清洁能源装备的硬核实力。

制造业高质量发展是我国经济高质量发展的重中之重。装备制造业是中国国民经济的重要支柱产业，其中，燃气轮机作为装备制造业的最高端技术产品，可广泛用于能源电力、工业驱动等重点领域，因研发和制造难度极大，被誉为“制造业皇冠上的明珠”。

四川是全国重要的动力设备制造基地。未来五年，清洁能源装备将是四川重点发力的领域。在推进新型工业化背景下，四川将培育包括装备制造在内的3个“万亿级”世界级集群，加快推动成德高端能源装备等3个国家先进制造业集群向世界级集群跃升。近日，记者来到位于四川德阳的东方电气集团东方汽轮机有限公司(简称东方汽轮机)，探访这座拥有50余年历史的燃气轮机生产基地。

一、“智慧车间”赋能先进生产

燃气轮机是能源、电力等重点领域的动力来源，而叶片作为核心部件，犹如燃气轮

机的“心脏”。在东方汽轮机叶片加工数字化车间，记者看到，红色和黄色的机械手臂灵活挥舞，在产线自动识别、放置叶片；蓝色的ATV小车沿着地面上由一排二维码组成的运行通道，快速进行物料输送。在车间的数字孪生长廊，产线的每条生产数据实时呈现在可视化系统中，大幅度减少叶片首件调试时间。

毫秒级精准定位，40秒内智慧供料，质量合格率达99%，人均效率提升650%……一个个惊人数据的背后是直观的经济效益。据了解，这是国内首个叶片加工无人车间及首条黑灯产线，以数据驱动智能物流配送、机器人协同、自适应加工、在线检测，实现了产线集群数字控制新模式。

现场一位东方汽轮机工作人员透露，这条叶片黑灯产线包括一条F级黑灯产线和一条J型黑灯产线，其产出的压气机叶片广泛应用于F级和J型重型燃气轮机。尤其是J型黑灯产线，其加工的燃气轮机叶片精度达正负0.03毫米，误差相当于头发丝直径的四分之一，达到世界顶尖水平。

这间“智慧车间”还实现24小时无人干预连续加工。在叶片加工产线，记者鲜少看到工人的身影。在技术尚不发达的年代，生产叶片需要大量机床操作工人“三班作业”。而如今，工人在车间的“智慧大脑”——生产数据中心实时监测生产数据，准确地掌握车间运转情况，在工位上就高效完成了全车间的生产调度。

据介绍，在叶片的全生命周期中，生产只是其中一环。在装备全生命周期的数字孪生系统赋能下，在销售端，用户通过数字化营销系统直观查看各类产品，根据需求生成数字化订单，目前核电、火电、燃机等机组均已实现数字样机模型交付。

在生产端，工厂收到订单后迅速将订单分解，把所需产品的数据下发至各生产车间。在叶片车间，收到叶片数据后，研发部门紧急进行叶片的参数化、模块化三维设计。经过技术准备，生产任务随即下发至产线和机床，“智慧车间”大大提高了加工效率。

此外，产品交付后，通过智能传感、边缘计算、自动控制等技术，在线平台能够实时监测机组运行数据。当叶片发生故障或达到使用寿命年限，用户可以在平台上更换修复，实现叶片全生命周期管控。

二、燃气轮机引领技术突破

燃气轮机是发电、动力输送以及大型舰船的重要工业设备，其工作原理十分清晰：空气进入燃气轮机后，压气机将其增压；在燃烧器内，经压缩的空气与燃料混合、燃烧，产生膨胀热气；热气驱动动力透平，输出机械能量。但目前，世界上仅有少数国家掌握了燃气轮机全产业链研制能力。

据东方汽轮机“G50发展中心”副主任李鑫介绍，中国燃气轮机技术曾长期落后国外。“以前能够自主研制燃气轮机的，只有几个主流工业大国的个别公司，比如西门子、三菱、通用电气。2003年前后，我国引进了一批国外燃气轮机制造技术，部分实现燃气轮机国产化。”

经过发展，中国燃气轮机国产化率接近90%，“但90%的国产化率并不意味着90%的利润。”李鑫解释说，这是因为部分核心的高温部件(如燃烧器、透平叶片)仍掌握在国外公司手中，因此每卖出一台设备，就不得不外购一套高温部件。

为加快实现中国高水平科技自立自强，东方汽轮机从2009年开始，在缺乏设计规范、设计程序、设计经验的条件下，正式启动国内首台自主知识产权F级50兆瓦重型燃机“G50燃机”研发，旨在突破产业链上的断链环节。

“燃气轮机的整体设计和制造非常难，包括压气机、燃烧器以及透平叶片的设计和制造，如果设计不好，整个项目都会失败。”李鑫表示，经过多年努力，国产燃气轮机基本试制成功，形成自己的设计体系和制造体系，“我们现在可以拍着胸口说：燃气轮机高温部件都是自己设计、自己生产。”

东方汽轮机工艺部副主任工程师曹天兰表示，经过十余年全面攻关，燃气轮机主机国产化率已实现100%，搭建出自主的F级燃机设计体系，具备燃机全部部件的制造能力，突破燃机关键部件材料选型，建成完备的燃机试验验证平台，还培养出一支燃机攻坚的人才队伍。

李鑫认为，国产燃气轮机技术仍需进一步突破，“要持续优化‘G50燃机’，使它的可靠性、耐久性、便利性达到甚至超越世界一流水平；提升‘G50燃机’的数字化、智能化、清洁化水平；同时开展系列化研制，开发大功率的燃气轮机。”

三、布局燃气轮机现代产业链

3月8日，“G50燃机”发电机组在广东华电清远华侨工业园天然气分布式能源站顺利完成“72+24”小时试运行，成功转入商用阶段。这标志着我国已全面掌握F级重型燃气轮机设计、试验、施工、调试、运维等方面的标准体系和工艺规范，能够为清洁能源领域提供自主可控全链条式的“中国方案”。

“四川清洁能源装备制造实力雄厚，能源装备研发设计和制造能力国际领先。”四川省德阳市委副书记，市政府市长刘光强表示，建议优化国家清洁能源装备重大生产力布局，以四川成都、德阳等地优势产业集聚区为重点，建立部省合作、央企地方协同共建机制，出台专项激励政策，推动新能源及配套设备产业能力提升，培育世界级产业集群，建设世界级制造基地。

在曹天兰看来，要设立“中小型燃气轮机现代产业链链长”，以制造业高质量发展推动中国式现代化，“建议给予专项财政资金支持，由‘链长’企业统筹谋划产业布局，以10兆瓦至200兆瓦系列化燃气轮机、掺氢/纯氢燃气轮机的主机装备研制为抓手，加强制造能力提升、数字化转型升级、智慧化运行等配套能力建设，带动基础元器件、基础科学等原创技术突破，促进创新链、供应链、产业链深度融合，建成自主可控、安全可靠的燃机产业链。”

谈及产业链打造，东方汽轮机副总工程师孙奇表示，要通过企业自身发展带动全产业链发展。今年东方汽轮机将加强与周边相关配套企业建立战略合作关系，中小企业通过支持、参与东方汽轮机的部分业务，从而参与产业链打造。为突破技术难关，东方汽轮机还将与部分外部企业开展联合科研，共同推动产业发展和核心技术攻关。

■ 炼油化工

◆ 1至2月化学原料和制品制造业增加值同比增长7.8%

国家统计局3月15日公布的统计数据显示，1-2月份，规模以上工业增加值同比实际增长2.4%。其中，化学原料和化学制品制造业增加值增长7.8%。

分三大门类看，1-2月份，采矿业增加值同比增长4.7%，制造业增长2.1%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长2.4%。

分经济类型看，1-2月份，国有控股企业增加值同比增长2.7%；股份制企业增长4.3%，外商及港澳台商投资企业下降5.2%；私营企业增长2.0%。

分行业看，1-2月份，41个大类行业中有22个行业增加值保持同比增长。其中煤炭开采和洗选业增长5.0%，石油和天然气开采业增长4.2%，农副食品加工业增长0.3%，酒、饮料和精制茶制造业下降0.3%，纺织业下降3.5%，化学原料和化学制品制造业增长7.8%，非金属矿物制品业增长0.7%，黑色金属冶炼和压延加工业增长5.9%，有色金属冶炼和压延加工业增长6.7%，通用设备制造业下降1.3%，专用设备制造业增长3.9%，汽车制造业下降1.0%，铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业增长9.7%，电气机械和器材制造业增长13.9%，计算机、通信和其他电子设备制造业下降2.6%，电力、热力生产和供应业增长2.3%。

分产品看，1-2月份，620种产品中有269种产品产量同比增长。钢材20623万吨，同比增长3.6%；水泥19855万吨，下降0.6%；十种有色金属1192万吨，增长9.8%；乙烯508万吨，下降1.7%；汽车365.3万辆，下降14.0%，其中新能源汽车97.0万辆，增长16.3%；发电量13497亿千瓦时，增长0.7%；原油加工量11607万吨，增长3.3%。

1-2月份，工业企业产品销售率为95.8%，同比下降1.7个百分点；工业企业实现出口交货值21614亿元，同比名义下降4.9%。

◆ 炼化企业财务共享调研交流会召开

本报讯 3月10日至11日，共享服务公司召开2023年炼化企业财务共享调研交流会。集团公司党组成员、总会计师张少峰出席并讲话。

张少峰充分肯定共享服务公司和炼化企业在财务共享建设中取得的成绩，要求进一

步提高政治站位，不断拓展财务共享的深度和广度，以高质量财务共享走好“产品卓越、品牌卓著、创新领先、治理现代”之路。共享服务公司要做精做优基础业务，深入挖掘增值业务，做实做细人才培养，做优做亮品牌建设。炼化企业要始终坚持理念先行，抓好业务“管办”分离，增强风险管控能力，切实加强会计监督。总部相关部门要大力支持推进财务共享建设，勇于自我革命，坚持守正创新，推动集团公司整体管理水平提升。

会上，集团公司财务部、股份公司财务部、炼油事业部、化工事业部及36家炼化企业的干部专家，就提升增值服务、加强数据赋能、加快财务转型等方面进行探讨。（黄媛丽 王雪梅）

◆ 中韩石化树脂新专产品比例创新高

中国石化新闻3月17日网讯，2月，中韩石化生产新产品2.7万吨、专用料4.77万吨，新专产品比例达71.96%，创近两年新高。

针对当前树脂产品市场主体需求不足、效益不佳的现状，中韩石化计划与优化部、市场经营部积极对接两家销售公司，想方设法增加差异化新专产品排产量，进一步提高高附加值树脂产品比例。2月，LLDPE装置克服袋滤器压差高的问题，生产注塑料合计4642吨。

2月，薄壁注塑市场需求高，1号PP装置骨干带班值守，保证装置稳定运行及产品质量稳定，生产薄壁注塑料4945吨。2号HDPE装置克服干燥床系统堵塞及挤压机切粒机风险，采取措施延长运行周期，2月份生产新产品膜料12998吨。3号PP装置不断总结优化管材料生产经验，摸索低熔指产品挤压机运行参数，稳定产品质量，2月份完成产量4730吨。（刘荣艳 王雄）

◆ 中韩石化成功生产高熔指高抗冲聚丙烯新品

中国石化新闻3月14日网讯，3月11日，中韩石化3号聚丙烯装置成功生产高熔指高抗冲聚丙烯新品。

高熔指高抗冲聚丙烯系列产品是该公司拳头产品，本次生产的新品，是在原牌号基础上的提质升级牌号，具有低气味、高熔融指数、更出色的抗冲性能，应用于汽车零部件生产等注塑领域。

为提升聚丙烯产品在高端市场的占有率，3号聚丙烯装置多次与公司树脂研发中心沟通，根据客户需求研发改进配方。在生产过程中，装置与各职能部门对接生产方案，加派骨干力量紧盯关键参数，加强中控操作和巡检管理，加大采样频次，保证产品质量。针对相关技术难题，技术团队不断优化牌号切换方案、科学调整原料加入时间，确保牌号切换过程过渡料少、反应平稳。

新品满足了下游客户的改性需求，丰富了该公司产品链，增强了企业高附加值产品竞争力。（刘荣艳 曹聪）

◆ 茂名石化液体产品下海外运量增长128%

中国石化新闻3月15日网讯，今年以来，茂名石化以市场为导向，加强市场研判，及时调整产品结构，优化生产经营和产品出厂节奏，全力保供市场。今年1~2月，码头液体产品共下海119船，外运量同比增长128.6%。

茂名石化及时把握市场动态，加大优化攻坚力度，优化操作管理，组织好产品外运销售工作。营销团队抓住机遇与相关销售公司对接，及时调整油品生产方案，严把油品质量关，协调公司相关部门最快时间实现生产、分析及交库。加强与华南大区走访联系，抓住油品需求较旺的有利时机，全力做好油品的顺利出厂。港口分部细化三苯、成品油等产品的优化和下海外运工作，做好相关产品海运工作跟踪协调，加强与船方的沟通协调，确保物料储输、装船、计量、商检等各个环节紧密衔接，保证在油轮到港后第一时间开展装船作业。

今年1~2月，苯乙烯、甲苯等化工品装船外运超1.4万吨，下海外运产品总量超40万吨。（张亚培 许玲智 吴华南）

◆ 燕山石化原料甲醇进厂成功实现“公转铁”

中国石化新闻3月13日网讯，3月9日，首列满载800余吨原料甲醇的14节铁路罐车缓缓驶入燕山石化储运厂（东区）装卸站台并顺利卸车，标志着燕山石化大宗原料甲醇火车进厂流程正式打通，有效保证了两会期间的大宗原料供应稳定。同时，在持续推进物流运输“公转铁”，打造大宗物料绿色供应链，本质提升危化品运输安全水平方面迈出坚实一步。

铁路运输因运量大、受气候影响小等特点，成为能效水平较高的运输方式之一，可大大降低大型货运汽车尾气排放对大气的污染。近年来，燕山石化通过不断优化业务流程、深挖铁路运输潜能、推动运输结构调整，加速推进大宗物料运输“公转铁”建设进度。

在燕山石化计划经营部的统筹协调下，合成橡胶厂和储运厂通力配合，顺利完成“外购甲醇铁路进厂改造项目”施工，并于3月1日打通储运厂向合成橡胶厂管输付料流程；储运厂、物装中心精心组织，确认火车进厂接卸、质量控制流程；燕山石化与化工销售华北分公司密切沟通，落实甲醇火车运输资源、价格等相关情况，确保甲醇火车进厂流程全面打通。（王朝辉 向左辉 费怡宁 周建顺）

◆ 扬子石化把用户“请进来”为质量“把好脉”

中国石化新闻3月15日网讯，“这台仪器真的很灵敏，一点金属都逃不过它的把关，我们放心了。”3月10日，某品牌亚太地区供应链及采购总监用一枚硬币对扬子石化塑料包装线上的金属检测仪进行了测试。

近日，扬子石化邀请一批大客户来现场考察，开展质量提升技术交流、参观装置生产控制中心和产品包装仓储现场，体验产品质量管控的各个环节，通过加强厂销研用合作，全力加大科技创新提升产品质量和用户满意度。

今年以来，扬子石化以市场和效益为中心，主动靠前，主动担当，落实“三个提前”，

不断改进和提升聚烯烃产品质量，生产单位提前做好产品质量风险识别，提高牌号判别的精准度，质检部门提前做好质量检测，加快问题的反馈和处理速度，技术服务人员提前与用户沟通，建立互信互通机制，确保聚烯烃产品质量稳步提高，产品合格率100%、一等品率99%以上、优等品率95%以上，质量服务水平得到明显改善。

聚烯烃产品面对的用户繁多，用户在实际使用过程中，经常会遇到这样那样的问题，最大限度地服务好用户，减少质量投诉，让用户满意，是扬子石化提升质量服务水平的一贯宗旨。技术服务人员牢固树立为用户做好服务就是为公司的理念，通过加强质量专业的学习，强化售前、售中、售后的全过程技术服务，主动与用户沟通交流，第一时间了解掌握产品在下游厂家的使用信息，收集相关资料，随时给予现场服务指导。

扬子石化强化聚烯烃产品质量管理工作，加强质量风险识别管控和牌号研判，提高产品牌号判别的准确率，重点开展以班组为单位的聚烯烃产品质量风险识别活动，岗位人员对照技术规范、产品标准、用户反馈、同类装置出现过的质量问题等相关信息资料，找出每次生产控制环节可能导致质量风险的风险源，1月至3月，先后找出30多个质量风险源上报管理部门，通过相关部门进一步研究论证，细化对风险的描述，分析风险管控现状，确定风险的影响，制定出相应的管控措施，达到有效消除、规避或降低风险的目的。（达军）

◆ 荆门石化全员全过程抓质量

中国石化新闻3月15日网讯，荆门石化强化全员、全方位、全过程管控，形成质量管理合力，实现质量体系稳定运行。近日，荆门石化被评为2022年度“中国石化质量管理先进单位”，连续两年获此殊荣。

他们围绕质量体系、质量风险和质量案件进行专项培训，从质量理念、质量目标、活动载体、传承发展等方面确立质量文化，营造全员重视质量、全员参与质量的氛围。强化质量风险评估，以喷气燃料、汽柴油和高档白油等产品为重点，把住原材料、生产过程、产品出厂三个重要关口，持续开展产品质量风险评估，强化工艺稳定性管理与过程质量管理，进一步提升质量管理水平。

2022年以来，公司出厂燃料油、润滑油基础油、白油、特种油等12类76个牌号石油化工产品，全部符合国家标准、行业标准、企业标准，产品合格率100%。推进产品质量升级，建立健全食品添加剂白油质量管理体系、产品生产全流程质量保证体系，建成食品添加剂白油全自动灌装生产线，完成食品实验室改造，取得“食品级添加剂生产许可证”，实现白油产品从普通工业化生产管理向食品添加剂生产管理转变。关注客户需求，不断完善产品售后服务体系，定期开展客户走访和产销衔接，快速响应客户反馈意见。在参与调查的产品中，汽煤柴油大宗产品质量得到客户的高度认可，满意度达到99.95%。（杨军 詹艳）

◆ 荆门石化携手销售公司开发醚前碳四产品创效

中国石化新闻3月14日网讯，近日，荆门石化与炼油销售荆门公司联合开发的首批醚前碳四液化气产品顺利出厂。该新产品将民用液化气转化为工业原料，产品附加值提高15%，每月增效约90万元。

此前，该公司将液化气产品分为民用气、裂解装置用饱和液化气、异丁烷三个品种销售。为充分发挥产品效益，该公司与炼油销售荆门公司开展产销研合作，将液化气中的醚前碳四组分转化为产品附加值更高的工业用液化气产品，制定出投资少、见效快的产品结构调整方案，并迅速组织生产、销售对接。仅用半个月时间调整好产品进罐和装车流程，将醚前碳四新产品投放市场。

目前，该公司共增加了3种工业用液化气产品，在提高了企业“油转化”率的同时，每月增效约200万元。（陈道林 龙爱娥）

◆ 化销华北首次实现铁运保供燕山石化甲醇业务

中国石化新闻3月14日网讯，3月9日，满载845吨甲醇的14节铁路罐车在燕山石化储运厂货运站顺利完成接卸，标志着化销华北全面打通铁路直发保供燕山石化甲醇流程，有效降低危化品公路运输风险。

化销华北每年以公路运输方式为燕山石化保供甲醇4万余吨，其中大部分资源来自距离遥远的西北地区，每月运量达100余车。公路运输受天气及“两特两重”等特殊时期交通管制影响较大，且运输安全系数低、成本高。为保证及时稳定供应燕山石化生产所需原料，化销华北充分发挥渠道优势，快速锁定具备铁路运输能力的甲醇供应商，并就火车装运、铁路发运、到站接卸等环节的操作细节与供应商、燕山石化进行细致的沟通对接，逐条梳理完善铁路发运保供方案，有力确保此次甲醇铁运流程高效打通，有效避免汽运单一运输带来成本压力和安全风险，为保供燕山石化甲醇原料开辟了新途径。

下一步，化销华北将持续做好“两个服务”，不断优化物流运输方式，携手产业链上下游打造绿色物流，共同推动“双碳”战略落地见效。（王刚 李强 张春花）

◆ 化销华北助力齐鲁石化环保丁苯油胶销量提高

中国石化新闻3月16日网讯，今年以来，化销华北紧抓环保丁苯油胶出口窗口期，协调企业优化排产，助力齐鲁石化环保丁苯油胶前两个月销量同比增长267%，推动该企业环保丁苯油胶销售迈上新台阶。

丁苯油胶用于胎面胶生产，是轮胎制造不可或缺的原料。近年来，随着双碳战略的深入实施，环保丁苯油胶需求逐步扩大，齐鲁石化生产的环保丁苯油胶，环保性能达到欧盟标准且性能优异，广受国内外客户青睐。

近年来，化销华北针对齐鲁石化环保丁苯油胶成立专项销售小组，充分发挥渠道优势和中国石化橡胶品牌优势，全力拓市扩销，成功储备大量优质客户群体。今年以来，通过深入的市场调研，他们敏锐捕捉国内外市场窗口期，紧盯下游客户海外工厂用料需求，建立快速响应机制，积极拓展出口业务。在接到客户出口订单后，第一时间携手企业增产环保型丁苯油胶。针对某战略客户的特定包装方式出口需求，积极协调产、销、用、运四方探讨装船方案、通关方式、物流费用等细节，成功将900余吨优质环保丁苯油胶按期交付客户，为客户及时保供海外工厂提供了强有力的支撑和保障。

下一步，化销华北将不断创新服务思路，持续深挖客户潜力，切实拓宽销售渠道，携手产业链上下游共同实现高质量发展。（柳琳 张中霄）

◆ 化销华北打通弘润石化聚丙烯销售流程

中国石化新闻3月14日网讯，近日，首辆满载着弘润石化聚丙烯化工产品的货车从该公司仓库驶出，标志着化销华北代理弘润石化聚丙烯成功打通销售流程，华北自营“朋友圈”再添新成员。

2022年，弘润石化启动45万吨/年高端聚丙烯新材料项目，作为山东地区重点项目，该项目投产可有效助力解决我国高端聚丙烯产品进口依存度较高的问题。化销华北主动服务地区转型升级发展，自项目启动以来持续跟进装置建设情况，组建销售专家服务团队，先后多次前往企业走访调研，与企业深入探讨产品定位、流程操作、业务支持等各项工作，以专业素质和业务能力赢得客户信任与肯定。此后，他们不断细化代理销售方案，充分发挥渠道优势，组织下游大型生产客户试用并向企业及时反馈相关问题，有效提高所辖区域市场知名度，为产品顺利投放市场打下坚实基础，推动弘润石化聚丙烯产品甫一投产即成功打入市场。

下一步，化销华北将携手弘润石化深化合作深度与广度，聚力加快产品高端化、绿色化转型步伐，共同推动化工产业链各方协同发展。（李伟 杨龙）

◆ 化销华中甲醇自营量大幅增长

中国石化新闻3月17日网讯，今年以来，化销华中稳定长约拓量、丰富交易模式、提升服务水平“三管齐下”，努力提高甲醇自营业务质量，1~2月，甲醇两头在外自营量同比增长54%，自营效益稳步增长。

化销华中甲醇营销团队靶向聚焦，分工不分家，重点在当好供应商的“客户经理”上下功夫，及时搜集市场信息，帮助供应商稳定销售渠道，严格合同履行，为供应商畅通后路。销售团队则聚焦在客户的“采购经理”方面做文章，以客户需求特点为突破口，掌握一手信息，与营销团队无缝衔接，精准测算报价方案，助力客户稳定资源供应不断档，生产原料有保障，两个团队形成有效合力。1~2月，自营长约量占比达60%，合约比例提升16个百分点，合约量同比增长108%。

化销华中结合川渝市场供需特点，尝试并不断拓展自营换货，充分发挥中石化品牌优势、资源优势及物流优势，大力拓展效益较好的自营换货业务，并在2月份抓住甲醇市场价格阶段性触底反弹的有利时机，在武汉恒阳罐区开展7000吨库存经营，获得超过4%的利润率，进一步提升甲醇经营质量。（张杰）

◆ 化销华中实现2月PVA出口量环比增长

中国石化新闻3月17日网讯，2月，化销华中抓住RCEP市场开放机遇，加大川维化工和宁夏能化PVA海外市场拓展力度，出口量环比增加24%，为全年出口稳增长起好步。

2023年，复杂国际环境下PVA需求未见明显好转，为稳住出口基本盘，PVA外贸团队大力开发欧美以外市场，借助RCEP对印尼正式生效契机，主攻PVA出口印尼市场。通过比

对各牌号海外市场行情，制定差异化营销策略，2月出口印度、泰国和越南市场同比增加两倍，其中川维化工超高黏品种首次投放印度市场；随着2月中旬欧洲市场需求缓慢恢复，密切跟踪欧洲下游开工和库存情况，加紧与下游用户对接商谈，联合宁夏能化开发低黏新品，提前锁定造纸、胶水等行业补仓订单，2月出口欧洲环比增长9%。

面临PVA外需不足等多重压力，化销华中将持续加大海外市场开发力度，重点把握好欧洲下游部分行业回暖机会，争取3月出口量稳中有升。（刘莉）

◆ 化销华南成功打通海南乙烯中副产品海运流程

中国石化新闻3月17日网讯，近日，首船2200吨“工业用裂解碳九”顺利出海，标志着海南炼化中副产品海运流程全部打通，为化销华南拓市扩销提效提供了新思路。

海南炼化地处海岛，液体化工产品只能通过船运方式进入市场。为保证产品顺利运出岛，化销华南提前谋划、跟进服务，提前一年制定“一企一制”企划方案，对海南炼化各产品的储运需求、销售流向和物流安排做了详细的部署，并根据市场变化及时优化调整，确保每个产品有流向，每个工况有预案。装置开车前派出各条线专业人员组成的服务小组进驻现场，针对产销工作中遇到的难点问题，点对点、线对线及时进行挂图推进。及时跟进解决业务难点，由于目前生产的中副产品不在海事货品名录范围内，一度对该部分产品船运出厂造成困扰。化销华南通过咨询相关海运企业，并参考其他合资和民营企业做法，给企业提出一揽子解决方案，同时在当地海事部门的支持下，对这些中副产品实行“一船一议”，确保了产品顺利出厂。（段丽华 舒晓君）

◆ 化销华东定制化产品进军海外高端工业纺丝领域

中国石化新闻3月15日网讯，化销华东坚持“基础+高端”的发展思路，为客户定制化生产低熔点和耐候性切片，并实现耐候性切片首次运用到海外工业纺丝领域，成功抢占市场高地，助力仪征化纤产品结构升级。目前聚酯产品市场竞争激烈，向中高端市场要空间、提升国际化经营比重是当下的有力出路。

化销华东积极发挥产销研合力，提供产品定制化服务，深挖差异化需求。“量身定制”生产工艺，针对国内薄膜用户反馈市场上低熔点切片无法满足其新产品开发的需求，化销华东积极反馈市场信息，协调企业反复调整切片熔点参数，紧贴客户需求进行定制化生产。经过多次试用，目前客户已采购低熔点切片100吨，个性化需求得以满足。“靶向生产”新专用料，针对海外客户对高耐候性强应用到高端工业纺丝领域的需求，化销华东发挥MPRC小组作用，组织生产企业、欧洲客户与金贸公司进行四方视频技术交流，对产品物化指标进行逐一确认，解决技术难题。目前试制的第一批5吨耐候性切片样品已生产成功并发往欧洲，该产品将是国际上耐候性纺丝原料的巨大突破。

未来，化销华东将继续聚焦国内国际两个市场，以市场为导向加大定制化产品销售力度，引领化工业务迈向中高端。（姚军义 邹景茹 武小荣）

◆ 上海石化狠抓“三基”强化练兵

中国石化新闻3月16日网讯，近日，为加强技能操作人员基本功训练，进一步筑牢人才强企根基，上海石化培训中心完成新一轮智能岗位练兵库的更新、审核及组卷工作。

据了解，智能岗位练兵库是在该公司原有技能操作人员岗位练兵基础上打造的集“练、评、学”一体化智能练兵平台。平台能自动完成员工练兵能力项的评估，根据“缺什么补什么”原则推送学习资源。练兵库于2019年完成建设并投入使用，目前该公司主体生产装置229个一线岗位，一个岗位对应一个题库。

按照培训工作要求，每年练兵库更新不低于题库总量的10%，更新依据为技能操作人员的能力维度和能力项，内操、外操题库之间的重复度不大于40%。本年度题库更新内容主要包括开车准备、开车操作、正常操作、停车操作、事故判断、事故处理、设备使用、设备维护及安全环保9个方面。

为保障精准培训措施落实落细，该公司培训中心成立联合督导组，监督员工练兵实施情况，每周统计落实情况；联合督学组对各二级单位练兵情况及考核内容进行审核把关，通过现场抽考等方式检验练兵成效，每月检查情况在公司相关会议上进行汇报。

据悉，智能岗位练兵库运行至今，导入岗位练兵人员4227人，题库总量扩容至16万道题，总练兵量达到72.6万人次。本年度完成组卷244份（含普通岗位练兵卷），已于2月份正式投入使用。（吴伟）

◆ 天津石化在线净化降碱渣

中国石化新闻3月14日网讯，日前，天津石化通过使用新型溶剂并配合溶剂在线净化，大幅降低脱硫醇系统碱渣产生量。该双脱装置液化气脱硫醇系统原设计脱硫醇溶剂为碱液，经过充分调研后，他们将脱硫醇溶剂由原来的碱液改为高性能溶剂，通过提高溶剂的抽提和再生性能，以及高性能溶剂的纳污能力，降低溶剂的消耗，再通过高性能溶剂在线再生措施，从而实现脱硫醇系统碱渣零排放的目标。（王微 李昊宸）

◆ 沧州炼化聚丙烯日均产量创新高

中国石化新闻3月15日网讯，针对上游装置精丙烯库存增多的实际，沧州炼化聚丙烯装置利用党小组和班组“两组融合”的优势，制定产量提升整改措施，优化工艺操作，聚丙烯日均产量创历史新高。2月，聚丙烯产品出厂量达5151吨，同比增长6%。

炼油三部组织召开专题会议，研究讨论制约装置产量的重难点问题，形成重点工作任务清单，成立由运行部经理牵头的党员攻关组，消除影响产能提高的瓶颈，为高负荷生产打下坚实基础。

生产组织过程中，各班组充分发挥“两组融合”的优势，利用党小组会讨论优化生产顺序、提高生产节奏的办法，形成措施清单，责任落实到人。每名党员带领一名群众，紧盯投料、置换和放料等关键步骤，优化工序衔接，缩短问题解决时间。通过增加投料釜数、提高聚丙烯转化率和单釜产量等措施，提升班组生产效率。为激发员工增产创效热情，运行部加强工艺纪律管理、平稳率管理。

同时，设备专业技术人员和党员骨干组成包装攻关小组，轮流守在包装现场，加强设备检查频次，确保出现问题第一时间解决，为持续降低上游库存提供有力保障。高负荷生产工况下，装置生产运行平稳，产品质量合格，增产增效明显。（张婷）

◆ 长岭炼化“副班培训”助岗位技术一专多能

中国石化新闻3月16日网讯，近日，长岭炼化热电部首次实现班组单独完成“防非停”应急演练。为了让班组员工全方位掌握岗位专业知识，实现一专多能，该公司启动“副班培训”活动，着力提升员工队伍整体技术素质。

长岭炼化管理人员统筹协调各装置班组员工调整，在不影响生产运行的前提下，将基层班员以轮流的方式，组成“副班”，分装置分批进行集中培训学习。副班培训内容由职能部门及运行单位共同确定，职能部门提前发布学习任务清单。职能部门和运行单位精心安排培训科目、合理配备培训课程，做好后勤保障工作，确保班组副班集中学习培训工作取得实效。

热电部副班培训采取理论培训与现场实际操作两种培训方式。在培训课上，各专业技术人员轮流讲课，认真讲解各工艺流程、反应原理等。培训中，针对重点、难点问题，运行单位组织积极开展讨论，将各自的专业问题进行交流，提升班员的学习积极性，夯实整体业务能力基础。（张勇 李磊）

◆ 巴陵石化热电部从用“好煤”到“用好”煤

中国石化新闻3月16日网讯，巴陵石化热电部面对煤炭市场采购供应政策调整带来的新变化，在确保锅炉稳定燃烧的同时，积极探索从用“好煤”到“用好”煤的转变。今年前两个月，该部降低高价市场煤炭采购4.55万吨，从外电网吸电5610万千瓦时，确保动力煤消耗在20万吨以内。

从今年初起，巴陵石化针对煤炭价格变化，该公司热电部认真开展供电成本和发电成本核算，一方面在“多吸电少发电”和“多发电少吸电”两种运行方式中进行平衡；另一方面积极与物资采购中心煤炭科沟通，主动参与月度煤炭采购，要求新煤种进厂前矿方须提供煤质检测报告，把好动力煤进厂前的第一道质量管控关。

外采煤炭入厂后，该部燃料装置在安全平稳接卸后，先采人工样进行快速分析，有效甄别高挥发分、高硫、低热值等特殊煤种，分区定点存放；细化不同煤种配煤方案，严格配煤过程比例控制，加强与锅炉装置联系，做到煤炭供应信息共享。

煤炭入炉后，该部锅炉装置一方面组织运行人员针对煤质引起的炉膛压力波动，及时平衡送引风机的开度与炉膛氧量，调整干气量，稳定炉膛燃烧；另一方面，积极进行配风调整，监控给粉机运行情况，控制氮氧化物的达标排放。同时利用提质增效模型，优化机组供热供电量，降低供电标煤耗、供热标煤耗等关键指标。今年前两个月，该部累计供电标煤耗268.03克/千瓦时，同比下降22.24克/千瓦时，供热标煤耗37.14千克/吉焦，同比下降0.64千克/吉焦。

为进一步调动全员群策群力“用好”煤的积极性，该部完善了小指标竞赛办法，分别在燃料和锅炉装置开展以“精细化配煤保稳定”和“锅炉燃烧优化”为主要内容的劳动竞赛活动，激励一线员工在煤炭热值差、配煤合格率、飞灰含碳等各项指标控制上精益求精，为动力装置平稳运行提供精细“口粮”，促进节能减排和降本增效。（刘宁 刘

晓红 彭展) 

◆ 中国石油——抚顺石化员工全国技能竞赛获佳绩

中国石油网3月16日消息，（记者 赵旭东）3月14日记者获悉，抚顺石化公司员工在全国化工行业职工职业技能竞赛、全国油气开发专业职业技能竞赛中获得团体一等奖，以及个人一等、二等、三等奖。

全国化工行业职工职业技能竞赛由中国能源化学地质工会和中国职业技术协会主办，在来自全国18个省区市的中央和地方企业44支代表队的132名选手中，抚顺石化员工在获奖的同时被中国职工技术协会授予“金牌技工”“银牌技工”荣誉称号。在第四届全国油气开发专业职业技能竞赛暨中国石油首届技术技能大赛中，获得个人奖铜牌的好成绩。

近年来，围绕员工素质能力提升，公司组织开展了全员“大培训、过筛子”能力提升、操作技能人员职业技能竞赛、“强素质、创一流”培训考核等一系列活动。“转观念、勇担当、新征程、创一流”主题教育活动开展后，通过学习宣讲讨论迅速掀起活动热潮，并将主题教育活动与培训工作相结合，积极完善参加高层次竞赛的选拔机制，不断强化企业培训工作，鼓励员工成长成才，进一步营造了“比学赶帮超”的浓厚学习氛围，搭建了员工技能水平与专业素质双提升的良好平台，为公司实现高质量发展赋能增效。 

◆ 云南石化获评重点用能行业能效“领跑者”

中国石油网3月15日消息，（记者 李春文 通讯员 张新）3月6日，记者从工业和信息化部官网获悉，在不久前公布的2022年度全国重点用能行业能效“领跑者”企业名单中，云南石化以原油加工行业排名第三的优异指标名列其中，成为集团在原油加工行业唯一获此殊荣的炼化企业。

在上榜的43家企业中，云南石化以单位产品能耗6.97千克标油/吨·因数的优异指标，与中国石化青岛炼化、恒力石化（大连）炼化一道获评全国原油加工行业重点用能行业能效“领跑者”。

云南石化践行“质量至上，精益求精”理念，始终将能源管控作为高质量发展的重要举措。通过成立公司能源管理机构，强化能源计量管理，搭建能源管控信息平台，精确统筹，精准操作，优化用能结构，大力推进技术创新，加强能源节能监测，实现余热余能利用和冷凝水回收，助推企业节能提效。2022年，公司炼油综合能耗、外购水量、二氧化碳排放量、原油加工量碳排放强度等指标实现4连降，绿电消耗、节能量、节水量均超额完成年度目标值，先后获得国家绿色工厂、云南省节水标杆企业、云南省首家健康企业、云南省政府质量奖等荣誉称号。 

◆ 兰州石化：优产催化剂全力满足客户所需

中国石油网3月15日消息，（记者 冯作文 特约记者 柴军利）3月9日，兰州石化催化剂事业部分析测试部副主任华燕莉将当班产品的孔体积、磨损指数等关键质量数据发布在工作群组内。随后，操作人员比对数据优化工艺，确保当班产品全部达到优级品。

这是兰州石化公司开展产品预警管理的一个缩影。

长期以来，兰州石化公司坚持“零事故、零缺陷、国内领先、国际一流”的质量目标，建立“预警管理”机制，加强原材料、生产、销售等环节管控，及时分析研判工艺指标合格率和指标偏离情况，通过质量的变化趋势调整工艺操作。公司开展质量小指标劳动竞赛、员工质量培训、合理化意见征集等活动，推动全员参与质量管理。今年前两个月，催化剂产品中控合格率稳步提升，同比增长0.1个百分点。

在催化裂化催化剂生产工艺中，从半成品分子筛到最终成品，中间间隔10多道工序，耗时近100个小时，具有流程长、工艺繁杂、控制难度大等特点。兰州石化催化剂事业部严格过程管控，推行靶向生产，保障产品质量满足用户需求。针对部分地区客户原料油重劣质化程度高等问题，兰州石化公司开发了新型抗钒和抗铁污染技术，系列产品在加工重劣质原料的催化裂化装置实现规模化应用，得到客户一致好评。

◆ 哈尔滨石化18万吨优质柴油保春耕

中国石油网3月16日消息，（记者 姜佩峰 通讯员 付哲）3月15日，哈尔滨石化公司生产的春耕柴油分别通过油品运输专列、管输和地付等方式陆续出厂。据统计，从年初至今，这个公司累计稳供春耕柴油18万吨，较去年同期增长19.6%，最大限度地满足了黑龙江地区及周边春耕油品需求。

今年春季受价格波动、罐储条件等因素影响，春耕用油需求量增大，而省内各油库柴油储备量却相对偏低。为做好春季备油保供任务，哈尔滨石化公司加强对柴油计、产、运、销、储全流程各环节动态监控，并充分利用装置生产灵活优势，综合考虑装置运行、物料平衡、生产组织衔接等情况，通过调整装置反应深度、严格控制产品收率等措施，成功化解春耕柴油季节性供需矛盾。

为保证春耕用油质量，公司针对馏出口生产、油品调和等影响质量的各个重点环节，健全完善成品出厂质量管理考核细则，严格规定馏出口产品分析频次，确保柴油出厂合格率始终保持百分之百。

为确保成品油供应计划调拨执行到位，公司通过产销对接会，协调解决运输中存在的问题，第一时间掌握火车、汽车到达时间，确保了春耕用油顺利投放市场。

◆ 大庆石化经营性企业实现历史性扭亏

● 核心阅读

大庆石化持续深化企业改革，加大亏损企业治理力度，建立以“两利四率”为主要内容的业绩指标体系。2022年，大庆石化未上市企业营业收入、净利润实现“双增长”，累计实现营业收入同比增加0.2亿元；净利润同比减亏6.4亿元，减幅为83%；经营性企业实现历史性扭亏。

中国石油网3月13日消息，（记者 谢文艳）3月10日记者获悉，大庆石化机械厂

与抚顺石化、哈尔滨石化再签两项千万元订单。这是继与辽阳石化签订900万元高效换热器合同后，该厂签订的又一项大额优势产品订单。

作为国内高端炼化装备和天然气装备服务型制造企业，大庆石化机械厂牢固树立“制造+服务”理念，将市场开发布局分为内部、东北、西北、华北、西南、华南6个项目组，确保实现中国石油系统全覆盖。

大庆石化机械厂把提质增效与精益化管理提升紧密结合，与行业内先进企业对标，从现场管理、设计采购、生产组织等多个方面实施精益生产管理。胀管作业从“一人一机”升级为“一人双机”，工作效率提高40%；用废料制作垫板，年可节约20万元；采用焊接新方法，焊接一次合格率提高到98.5%；实施“智能制造”，生产效率整体提升15%，成本降低20%。2022年，大庆石化机械厂设备制造单笔合同额达到5800万元，优质高效完成800余台（套）、总重量超过1万吨的设备生产交付任务，实现产值超3亿元。

大庆石化机械厂通过提高技术能力和售后服务水平，结合自主创新产品优势，不断加大市场开拓力度，品牌知名度和市场占有率逐年提升，在行业内建立起领先优势，企业竞争力得到全面提升。

大庆石化建设公司树牢“有现金流的利润才是高质量利润”意识，转变经营理念，增强资金价值创效能力。改进目标管理，以利润率为基础确定各创效单元的年度经营指标，分级考核兑现。通过优化招标管理，规范采购管理，大幅降低应急物资自主采购比例，取得良好效果。

大庆石化信息技术中心充分发挥技术实力强、客户信誉度高等优势，由“服务型”向“经营型”转变，由“内部市场”向“外部市场”拓展，认真做好集团公司昆仑ERP、工控安全项目及公司信息化项目，推进ERP、MES、流程模拟等统建系统深化应用，开拓了榆林煤化工、辽宁宝来新材料、裕泰集团等外部市场用户，用超值服务赢得用户信赖，实现企业创效。

2022年，大庆石化机械厂、建设公司、信息技术中心3家单位外部市场合同额达11.2亿元，同比增加80.6%，创近4年最好成绩。

此外，公司检验检测业务通过国家高新技术企业认定，装置检修保运业务拓展至西南、内蒙古等区域，连续5年亏损的雪龙石化公司实现扭亏。

●采访余思

面对激烈的市场竞争形势和创效压力，经营性企业如何破局走出困境？扭亏脱困问题绕不开，必须解决；提质增效拖不起，必须抓紧；开拓市场不容易，必须努力。提升市场竞争力是关键！

企业的未来只能靠创新发展，因循守旧、靠传统方式生存已经不合时宜。大庆石化坚决杜绝“等、靠、要”思想，提升精细化管理水平，加大企业改革力度，不断创

新体制机制，提高企业盈利能力。公司高度重视经营性企业的生存和发展问题，先后组织召开全级次亏损企业治理专项工作会议，车间主任、党支部书记座谈会议等，汇聚改革发展共识、明确发展定位、找准发展路径，坚定经营性企业打好提质增效攻坚战的信心和决心。

只有走出去，才有更多的发展机会。企业要摸准市场脉搏，保持对市场风向的敏锐嗅觉，进一步延伸中高端产业链、为客户提供至臻完美的产品是企业不变的选择。

（谢文艳）

◆ 广东石化炼化一体化项目青年突击队工作纪实

3月14日，广东石化公司生产的成品油和聚烯烃产品正发往华南地区，“粤产粤销”呈现产销两旺态势。如火如荼的项目建设中，95支青年突击队以坚定的理想信念和拳拳报国情怀，书写出别样的华彩篇章。

2022年1月25日，集团公司董事长、党组书记戴厚良视频连线广东石化公司，提出“确保装置一次开车成功”的明确要求，广东石化项目全面进入建成投产冲刺阶段。党有号召，团有行动。同年3月4日，集团公司团委牵头组织4家主要参建单位的1530名石油青年，先后组建95支平均年龄不到30岁的青年突击队（含30支联合突击队），开展了为期10个月的攻坚奋战，顺利完成各项突击任务，不断刷新建设纪录，用担当奋斗擦亮了青年突击队先锋品牌。

“五湖四海”干将

凝聚“万众一心”力量

广东石化项目是集团公司一次性投资建设规模最大的炼化一体化项目，主力施工承包商数十家，施工高峰期现场有近4万人投入建设。集团公司团委组织广东石化公司、工程建设公司、寰球工程公司、昆仑工程公司团委，联合开展“青年勇担当，岗位创一流”广东石化炼化一体化项目青年突击队工作。

112名团员青年闻令而动、踊跃参与，组建起第一批10支青年突击队。乙烯装置清焦空气压缩机开车青年突击队、空分装置主空压机组油运冲洗青年突击队、火炬系统“三查四定”青年突击队等首批突击队立即奔赴现场，全力攻克关键装置全流程重要节点。随后，各单位又分批组建起85支青年突击队，明确突击目标、细化工作计划、制定突击措施，统筹推进、提高效率，确保突击目标顺利实现。

虽然青年突击队来自不同企业、不同地域、不同专业、不同岗位，但是他们有着共同的目标：确保广东石化项目一次开车成功。年轻的突击队员在授旗仪式、现场宣誓、宣读倡议书等活动中，立下一份份军令状，吹响了决胜决战、冲刺加油的冲锋号。他们纷纷表示：“无条件、无阻力、无障碍为项目服务！”“坚决完成目标任务，不辜负组织期望！”“最艰苦的担子我们挑，最需要的地方我们去，最紧急的关头我们上，最困难的时刻我们到！”

众志成城，聚指成拳。95支青年突击队1530名石油青年初心如磐、砥砺前行，按照“重在质量高低，不在数量多寡”的原则，累计承担急难险重任务316项，发现并解决较大的制约性、技术性难题102个。

集团公司团委工作人员介绍：“此次青年突击队首次实现了集团公司范围内跨企业、跨领域、跨部门、跨岗位组建，突击队员既有管理人才，又有一线岗位能手和科研单位技术骨干，在专业、技能、经验等多方面实现优势互补，释放了‘1+1>2’的协同效应。”

旗帜飞扬

彰显“攻坚克难”担当

从2022年年初开始，广东石化项目建设全面进入攻坚收尾、生产投产、管理过渡、发展转型“四期”叠加关键阶段，加之疫情、长时间高温、热带风暴等影响，生产建设困难重重。

鲜艳的青年突击队旗帜迎风飘扬，年轻矫健的身影在现场忙碌穿梭。青年突击队员们防疫情、战酷暑、冒暴雨、顶台风，在项目建设中赛安全、赛质量、赛管理、赛创新、赛进度，圆满完成“大干30天，奋战3·30”“突击中交期，冲刺6·30”“锁定投产日，决胜9·30”等突击工作，在项目建设第一线留下了骄人的成绩：防腐保温突击队3天完成管道绝热量1160立方米；五联合装置突击队提前10天消除试压包尾项；仪表调试突击队带领施工班组单日敷设电缆量最高达35.7公里，安全优质高效完成1万台仪表单校和3万多个仪表回路联校；裂解炉突击队仅用88天即完成全国最大乙烯裂解炉16台辐射室的吊装任务；乙烯项目部三机组青年突击队设计出过滤网快速更换装置，降低成本35.1万元；POX项目青年突击队协助完成核酸检测、病毒消杀、防疫物资运送等任务，并于复工后“抢晴天战雨天”，夺回因疫情耽搁的时间……

在芳烃联合装置吸附塔装剂过程中，青年突击队的装剂速度从40桶/小时提高到77桶/小时，累计装剂1880吨。在“大干30天”突击活动中，空分装置油运冲洗、乙烯装置压缩机开车等7支联合突击队形成合力，深入挖掘、成功整改数千项问题。

青年突击队冲锋陷阵、勇当先锋、攻坚克难，充分展现了石油青年担当奉献的优良品质，践行了“请党放心，强国有我”的青春誓言。

开启崭新征程

实现“大道而行”成长

青年突击队既是助推企业发展的有效载体，又是青年实践成才的重要平台。在广东石化项目突击攻坚任务中，石油青年在干中学、学中干，不断增强能力、磨砺本领。

作为广东石化炼化一体化项目的筹建、投产、运营者，广东石化公司拥有青年

员工1086人，超过员工总数50%，是一支充满青春活力的年轻队伍。去年8月盛夏之际，蒸汽管网吹扫青年突击队头顶高温烈日，身临高温管线和阀门，不惧“烤焰”，在装置各排放点进行无波动相互切换吹扫打靶。突击队队员李华兵把机组调试质量管理作为重点，扩展思路，增加滤芯过滤和调整回油线流程，显著提升油运效率，为机组提前具备开车条件争取了宝贵时间。

三机组运行调试突击队成员徐姮大学毕业才两年。她将专业理论与岗位实践紧密结合，将勤学苦练和“锁定投产日”突击活动相结合，在2022年11月全国裂解汽油加氢装置操作工技能竞赛中一举夺得竞赛铜奖，成为广东石化公司首个获得全国职业技能奖项的员工。

广东石化项目建设中形成的青年突击队甲乙双方共建、协同攻坚的建队模式，聚焦节点任务、强化目标管理的攻坚模式，搭建建功平台、提升青年本领的育才模式，为各企业团组织服务重大项目建设提供了宝贵经验，也示范带动了2022年全系统3263支青年突击队6.5万名突击队员，立足生产经营主战场、安全环保第一线、改革管理新领域、科技创新最前沿，勇挑重担，冲锋在前，在集团公司建设基业长青的世界一流综合性国际能源公司的新征程上贡献青春力量。（记者 楚海虹 通讯员 贺晗岳）

◆ 延长石油——炼化公司开足马力忙“春耕”

【本网延安3月13日讯】从炼化公司传来消息，2月份，炼化公司加工原油255.5万吨，同比提高27.24万吨；加工渣油105.79万吨，同比提高14.81万吨；生产汽柴油191.07万吨，同比提高23.44万吨；生产LNG18.47万吨，同比提高2.93万吨。目前，该公司上下正以昂扬的精神风貌开足马力忙“春耕”，确保首季实现良好开局。

今年，炼化公司原油加工任务1380万吨，还要完成交口区域、永坪区域装置大检修，全年生产任务、项目建设任务繁重。为此，年初以来，炼化公司科学部署、抓早动快，进一步严格贯彻集团和炼化两级职代会精神，精心谋划生产组织工作，科学平衡物料调运，加强薄弱环节管控和隐患排查治理力度，同时按照要求，紧抓高油价窗口期，以产定销，放量生产。广大干部职工主动担当、积极作为，努力克服雨雪寒冷天气等因素影响，集中精力“提收率降消耗减损失”，各项生产经营工作平稳有序、稳中求进，实现了全年工作良好开局。

“2月份，我们围绕冬春季节转换和生产装置所处地域实际，突出治理解冻期边坡失稳、基础沉降、装置防冻解冻等风险隐患；及时成立‘提收率降消耗减损失攻关领导小组’，明确分工、夯实责任，最大限度提收率降消耗减损失。”炼化公司生产计划部相关负责人介绍。

特别是项目建设方面，在炼化上下和各方的共同努力下，2月中旬，延长中燃泰兴项目（一期）通过预验收并完成投料试车条件确认检查，当前泰兴项目已进入投料试车阶段；2月26日，榆林炼油厂（油煤）110kV双回路供电Ⅱ回线路并网投运，Ⅰ回线路已于2月22日并网投运，均运行正常，该工程建设任务圆满完成。

当前，炼化公司进一步突出强化危险作业、油气装卸、项目建设等重点领域安全管

控，充分发扬“埋头苦干 不怕困难”优良传统，常态化抓好作风建设，重点抓好试生产单位安全生产工作，从严提级管理，对涉及重点环节、关键部位的风险隐患强化措施及时整改，并做好带班值班和应急值守工作，确保各项生产经营工作安全平稳推进。

◆ 炼化公司：紧盯物资供应 备战装置大修

【本网延安3月15日讯】按照集团公司统一安排部署，炼化公司2023年交口区域联动大检修即将在5月份拉开帷幕。此次大修是保障炼化全年生产任务顺利完成、实现安全生产的重要工作，涉及延安炼油厂和延安石油化工厂两个单位22套主生产装置，包括仪表、电气、基建、催化剂装卸、设备安装、防腐保温、机组检修、清洗清焦、衬里更换等9大类任务。

兵马未动粮草先行。作为大修的重要保障单位，炼化公司各级物资管理部门总结了上一次“三年一修”及2020年疫情初始阶段的保供经验，结合本次检修进度计划，一边制定材料进度跟踪管控表，一边与物资集团沟通协调，全力保障长周期设备和检修材料保质保量按期到货；针对金额较大、数量较多、加工周期较长、采供难度大的物资，提前做好预判，加快采购进度。

炼化公司物资管理部史邦麾告诉记者，2022年12月至今年1月份的新冠疫情爆发，对大修设备材料，尤其是长周期设备的生产运输产生了严重影响。面对这一严峻形势，公司各级物资管理部门每日与供货单位、物流公司沟通，对复工复产、原材料到货、生产进度、物流运输等情况密切跟踪；同时安排专人专职跟踪落实检修材料生产进度以及到货情况，及时协调解决问题，为检修工作的合理安排提供详实的决策依据。

◆ 炼化延安炼油厂：顺利通过CNAS评审组现场审核

【本网延安3月13日讯】近日，中国合格评定国家认可委员会（简称CNAS）评审专家组对炼化公司延安炼油厂化验中心进行了航煤检测能力扩项评审。经过两天的评审，该厂化验中心顺利通过现场评审并得到了专家组的认可。

此次评审，主要是评定该厂化验中心对航空煤油所有检测项目的分析检验能力和相应管理体系是否符合CNAS体系的运行要求。评审专家组通过现场检查、试验操作、资料核查等方式，对化验中心管理体系、设施环境、技术能力、质量控制、文件记录等分别进行了细致全面的审核，对化验中心的管理和技术水平给予了充分肯定，最终做出准予通过扩项评审的决定。

此次扩项评审的顺利通过，是对延炼化验中心航煤检测能力的肯定，使化验中心整体工作得到了稳步提升。接下来，延炼化验中心将依托企业的支持和CNAS先进管理方法，不断加强检测能力，提升管理水平，更好地为企业发展提供高效、专业的检测服务，为企业长周期运行做出积极贡献。

◆ 西橡延长橡胶公司：新品成功上线

【本网西安3月15日讯】近日，延长橡胶公司自主设计研发的一款重点配套产品445/80R25规格轮胎成功上线，该产品优异的综合性能受到用户的好评。

据研发人员介绍，该款产品是针对用户定向需求进行设计研发，是一款高承载、高速度级的越野轮胎，单胎载重可达7吨，速度可满足120km/h，为车辆提供了高承载性、高机动性。设计之初，为满足其高承载、高速度级以及兼顾轮胎的综合工况使用性能，研发人员从产品的设计出发，选择以横向沟为主的四块越野花纹设计，花纹饱和度50%，既保证牵引性能、又可保证胎冠散热，能够适应多种路况。骨架材料适应高强度钢丝保证其安全稳定性，胎体安全倍数达5.7倍。综合考量轮廓各参数优选设计、花纹选型、施工设计等方面，最终成功研发出这款高承载、高速度级的越野轮胎产品。

今年来，延长橡胶公司工艺技术部加大载重胎、工程胎、超高性能胎方面的研发力度，积极推动新品开发，为形成一批“专精特新”的拳头产品聚力攻坚。

◆ 炼化榆林炼油厂：60万吨/年催化装置检修工作正式启动

【本网榆林3月17日讯】经过数月紧张筹备，3月15日，炼化公司榆林炼油厂60万吨/年催化装置检修工作正式启动，走进装置检修现场，现场作业有条不紊，检修进度有序推进，参检人员各司其职，履职尽责加油干。

“60万吨/年催化装置在2020年检修后运行了3个月，之后一直处于停工状态。停车达到2年以上，装置工艺管线、设备腐蚀严重，为了缓解今年炼化板块装置检修带来的物料平衡难题，最终确定了检修时间和检修内容。”该厂联合二车间技术员介绍道。

据介绍，本次计划检修25大项，235个小项，重点检修项目8项。主要以DCS、ESD系统升级改造为主线，以更换三旋内件、更换14台换热器管束3台空冷器管束、以及再生、待生、烟机入口高温蝶阀电液控制系统升级改造、塔、器等常规检修穿插进行。

为确保检修工作顺利开展，检修前期，该厂在2022年10月15日开始对该装置进行材料准备、部分冷换机组检修，截至目前，6座塔、11台容器全部检修完成，22台换热器管束清洗完成并已回装待试压，所有机组转子返厂维修完成待回装，大修所需材料陆续到货，各项工作有序进行中。

■ 安全环保

◆ 中国石化首个自主开发的罐区智能化安全保障一体化项目投用

3月15日，中国石化首个自主开发的大型石油化工罐区智能化安全保障一体化项目在扬子石化正式投用。该项目申请发明专利8件，申报软件著作权2项；并成功入选中国石化AI基础设施示范工程。

扬子石化联合大连院、青岛安工院、浙江中控、石化盈科等单位，在该公司芳烃厂公用工程车间储运罐区进行实地开发。该项目融合现代信息处理、通信、智能监检测与控制技术，实现了对炼化罐区的腐蚀、变形、异味的在线监检测、智能巡检、紧急切断

等功能，并自主开发了罐区智能管理系统，形成了扬子石化芳烃厂罐区智能化关键技术。

该项目包括储罐底板腐蚀在线监测技术、浮盘状态智能化在线监测技术、智能型紧急切断阀电液执行机构技术、罐区移动巡检技术、罐区安全保障一体化系统等5个子项目。目前，在该车间的外操室已经建立了智能罐区工作站，实现监检测数据一体化展示，巡检任务一键下发；在内操室中控室，能够连接机器人云台流媒体服务器及芳烃厂上层管理数据库，实时查看罐区监检测数据及现场视频。

罐区安全保障一体化5G系统的投入使用，能够实时掌握储罐及其附件的运行状态，建立起全过程的网络构架，可以有效提高监测的可靠性和预防性维护的精准性；同时，也为后续在国内进行自主化5G智能化系统的推广应用打下了坚实的基础。（陶炎 凌锋）



◆ 中天合创叉车安全预警系统投入使用

中国石化新闻3月15日网讯，为持续提升职工安全保障水平，中天合创针对叉车安全运行探索新思路，落实新举措。3月8日，中天合创公用工程部包装装置叉车安全预警系统正式投入使用。

叉车安全预警系统车载终端是通过与行人佩戴的测距标签进行组网工作。当车辆靠近行人时，不仅可以警示路人，同时还可以提醒叉车司机减速慢行，一定程度上减少事故发生的概率，并且可通过平台监控车辆的相关信息，记录司机的违规驾驶行为，统计车辆或工作人员的使用时长、使用效率，实现在线调度等功能。

叉车安全预警系统的启用，标志着中天合创叉车安全运行实现新突破，智能化安全库房管理跃上新台阶。（籍世忠 高淼）



◆ 中安联合“每班5分钟”敲响安全生产警钟

中国石化新闻3月14日网讯，3月7日晚，准备参加夜班交接班的中安联合烯烃部S-MTO装置3班员工，在班长的召集下围坐在一起，开了一个只有几分钟时长的安全会，对夜班安全生产注意事项进行提示，为当班人员敲响安全生产警钟。

自今年元月开始，中安联合以进一步营造安全生产氛围、增强员工安全意识为目标，在公司范围内推行“会前安全教育五分钟”工作，规定凡是召开与生产相关的会议，必须在会前专题安排安全生产法律法规学习、事故案例分享等，对干部职工进行经常性安全教育，时刻紧绷安全生产弦，提高全员安全意识，提升企业安全管理水平。同时要求，把“会前安全教育五分钟”工作向基层、向一线班组延伸，做到日常性安全教育全覆盖。

“会前安全教育五分钟”工作推行以来，基层班组交接班前抽出三五分钟开展安全教育活动，在中安联合已经成为常态化。结合装置生产实际，基层班组采取安全分享、事故案例学习、安全提醒等多种形式，对员工进行经常性安全教育，做到了安全生产警钟长鸣。特别是基层员工结合亲身经历所分享的事件、险情处置、隐患排查等经验、教训，更能起到相互教育、警示的良好效果，进一步强化了一线员工安全意识，夯实了企业安全生产长治久安的基础。

1至2月，中安联合员工发现并处理现场各类大小隐患近千条，一线员工参与现场安全管理的主动性更强了，煤化工现场安全生产保持良好态势。（赵天奇）

◆ 五建沙特马赞项目组织中外员工营地植树

共植一棵树，共享一片绿。3月14日，炼化工程集团五建公司沙特马赞天然气处理项目部组织中外籍员工在营地植树，以实际行动投身绿色发展，共建沙漠中的绿色家园。

该项目营地位于沙特东部TANAJIB地区，营地由总承包TR负责建造，计划一期建成4000人规模营地，项目部负责运营和维护。由于沙特沙尘暴天气多，气候干燥，加上项目营地建在沙漠中，项目部自成立以来，就把绿色文化建设写进项目执行策划书中，着力培育绿色文化，创建绿色工地，营造绿色环境。

随着营地C区的交付，项目部组织项目班子成员、中外员工一起参加集体植树活动。当日，营地C区员工宿舍、马路两侧等处都种上了树苗。（崔瑞 程龙根）

◆ 五建公司：行走的安全课堂

中国石化新闻3月16日网讯，近日，华南碧桂园学校组织360余名四年级学生走进炼化工程集团五建公司安全技术中心（中国石化华南安全仿真与实操培训基地），完成了为期1天的研学活动。

本次研学活动集知识讲解、演示、情景体验和实操培训为一体，内容涉及五建公司自主开发的健康安全、消防安全、生活安全、交通安全、自然灾害、应急急救、红色教育、石化知识科普等安全体验项目。

其间，基地老师用浅显易懂的语言普及了石油是怎样形成的、如何获取石油等知识，指导学生们正确使用三角巾、绷带开展急救救护等方法，依次体验了包含居家用电用气安全、消防安全、食品安全、交通安全、自然灾害应急避险等50余项体验项目。同学们在沉浸式的安全教育体验中，让课本上的安全知识“活”过来，提高了学生们的自我防范意识和能力。

长期以来，五建公司努力成为自觉担当社会责任的表率，与政府、企业、学校建立良好合作，已举办研学活动4期700人次，对推进中小学生学、思、行相互融合观念，提升学生综合素质发挥了重要作用。（李晶晶 陈薇 李同同）

◆ 十建公司安全教育培训VR实验室建成启用

3月10日，十建公司安全教育培训VR实验室历时一年成功建成并正式启用，是十建公司贯彻中国石化科技强安战略，借助虚拟现实和智能交互技术，持续提升安全培训和管理能力的一次积极探索。

近年来，十建公司承建的石油化工装置逐步规模化、集中化，设备大型化、重型化，现场施工强度高、节奏快，为有效防范作业风险，避免安全事故的产生，十建公司持续加大安全生产投入，坚持技术先导，深化校企合作，加快数智融合，运用科技创新手段，

不断完善HSE体系建设。

安全教育培训VR实验平台开发了受限空间作业场景，实现违章、事故后果体验、隐患问题查找及认知能力评估、作业安全告知（交底）等培训功能，将有效提升现场作业人员安全意识，满足作业人员的安全操作技能需求。

十建公司将以此为契机，深化与业主、教育培训、安全生产服务、科研等单位的协作与探索，不断丰富VR教学场景应用，持续推动VR技术应用向能源化工工程建设和生产运行全过程延伸，不断增强服务保障国家能源安全和加油助力中国石化高质量发展的能力与水平。（孙雅兰 邹庭龙）

◆ 石油工程建设：胜利油建泰国项目严把开工安全关

中国石化新闻3月17日网讯，“我们务必要把好项目开工前的最后一道安全关！”近日，在泰国曼谷南部电厂燃气管道二期项目月度HSE例会上，石油工程建设公司胜利油建公司项目经理田强带领全体干部职工立下“军令状”。

泰国曼谷南部电厂燃气管道二期项目是石油工程建设公司在泰国市场中标的第5个EPC项目，建成后将为曼谷南部发电厂和沿途用户提供清洁天然气能源，有效缓解当地能源供给问题。目前，该项目施工所需直铺管等设备已陆续进场，项目开工在即。为了确保施工安全、规范达标，胜利油建公司开展了全方位、无死角的HSE审查活动。根据审查出的问题，项目部及时建立销项清单，落实责任人和完成时间，重点做好施工专项方案的审批、报备，确保各个环节识别风险辨识准确、精准可控。（董亚群 张霞）

◆ 化销江苏标本兼治提升危化品运输安全水平

中国石化新闻3月13日网讯，近日，化销江苏贯彻落实集团公司两会期间HSE工作部署会议精神，紧密围绕集团公司、化工销售公司“安全管理强化年”行动要求，对水路、公路物流承运商持续开展“四不两直”安全检查，并与物流服务商就“如何提升危化品车辆本质安全水平”开展深入研讨，不断加强安全管理工作穿透性，督促物流承运商切实落实安全生产主体责任，为全面提升危险化学品运输安全水平打下坚实基础。

夯实基础，提升船舶安全检查专业能力

化销江苏联合中国船级社上海分公司对水路承运商的危化品船舶开展了现场安全检查。参检人员集中学习了危化品船舶专业知识和船舶安全检查重点环节，全程跟随中国船级社检查员开展检查工作，务实求细，精准排查问题隐患，以提升安环物流人员船舶安全检查能力。现场向船员开展了安全警示教育，要求船员切实提高履职能力，强化安全责任意识 and 风险防范意识，进一步促进和保障两会期间水路危化品运输安全形势持续稳定。

筑牢防线，开展公路运输安全检查

化销江苏重点对物流服务商车辆罐体、轮胎、反光标志、安全附件、消防器材等部件，以及应急演练、安全管理制度落实、从业人员安全培训等情况进行检查。同时，对

现场驾押人员进行宣传教育，要求驾押人员不断强化红线意识，坚决杜绝疲劳驾驶、超速行驶、乱停乱放等不安全行为；要求物流服务商对检查发现的问题立即整改，坚决杜绝危化品道路运输事故发生，筑牢安全防线，守住安全底线。

聚焦重点，提升危化品载具本质安全

化销江苏积极落实国务院安委会对“进一步提升重点车辆安全性能”的要求，结合近期危化品车辆事故教训，结合设计规范、检验标准等文件，就环氧丙烷的罐型选择与多家物流服务商开展了深入探讨，进一步明确了环氧丙烷罐型选用标准。根据危化品车辆的安全运行要求，公司还将对车辆坐标信息、主动安全监控、车辆防侧翻、重车过夜等问题进一步开展调研，强化标准引领，推进危化品道路运输本质安全实现新提升。

今年以来，化销江苏坚持“治标+治本”的运行模式开展危险化学品运输安全管理，全力推动危化品运输实现“全过程、一体化”监管。下一步，公司将持续开展危化品运输安全检查，加强与第三方单位的专业合作，加大对危化品载具的监管力度，确保安全生产组织领导到位、责任落实到位、协同推进到位，保障危化品运输安全形势持续稳定，为推动新时代化工专业物流高质量发展不懈努力。（濮凡）

◆ 中国石油——大庆油田首个屋顶光伏项目落户呼伦贝尔

中国石油网3月17日消息，（记者 王志田 通讯员 姜李娜）3月14日，在大庆油田呼伦贝尔分公司贝28作业区，大庆油田首个屋顶光伏发电项目并网发电，正式接入生活区箱式变电站后运行平稳，迈出大庆油田跨省开发建设光伏项目关键一步。

呼伦贝尔地区光能资源丰富，年平均日照时间为3175小时，属于太阳能资源丰富地区。近年来，呼伦贝尔分公司深入贯彻落实集团公司“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走总体部署，全面提速发展新能源业务，积极推进生产用能清洁替代和绿色低碳转型，为大庆油田跨省开发建设光伏项目探路。

2022年年初，按照大庆油田统一规划，呼伦贝尔分公司在贝28作业区生活区特车库、公寓楼、化验楼屋顶相继部署了光伏发电系统，装机总容量为330千瓦峰值，年可实现发电4万千瓦时。所发电量实现就地消纳，接入生活区箱式变电站，保障生活区日常用电需求。

2022年5月，为保证屋顶光伏项目顺利建设，呼伦贝尔分公司成立项目组，积极对接地方发改委、国家电网，完成备案申请。在此基础上，多轮次组织方案讨论，保证项目安全；提前完成光伏板、逆变器等设备的采购，制订光伏发电施工进度计划表并有序推进，为项目如期并网发电奠定了基础。

今年1月，呼伦贝尔分公司加快光伏发电项目建设步伐，相继在贝28作业区闲置站场、井场、建筑物屋顶等处铺设光伏发电设施，并于3月14日实现屋顶光伏发电项目并网发电，日发电量达195千瓦时。

◆ 陇东光伏产业园首批7个光伏发电区全面投运

长庆油田再添绿色新动能

中国石油网3月16日消息，（记者 张峰 通讯员 钱稷琨 梁皓钦）3月13日，随着长庆环北光伏发电区汇流并网柜0.4千伏主开关合闸顺利送电，长庆油田主力油区陇东光伏产业园首批建设的7个光伏发电区全部完工，日发电量超1.5万千瓦时，清洁能源向主力油区全面辐射。

今年年初以来，长庆油田密切关注国家和地方政府新能源项目开发政策措施，及时掌握政策支持范围。陇东是油田的主力上产油区，为进一步优化电网网架结构，改善区域供电质量，提升负荷供应能力，全面推动电网绿色低碳发展，长庆油田清洁电力开发项目部组织专业人员成立专班，按照分布式光伏“盘活土地、应布尽布”原则，充分利用闲置土地及屋顶资源，深入分析施工难点、提前制定解决措施、优化施工作业方案，采取发现问题、现场攻关、现场解决、现场落地的“快捷方式”，为光伏电站建设提供了强力支撑，实现辖区内自主运维的绿电场站全面上线运行。

同时，长庆油田针对光伏电站运维中的一些问题，积极组织技术干部、运维人员集中开展专题培训，加大光伏基础知识、日常运维等方面研学力度，强化光伏电站典型故障学习分析和实际现场故障处置，以此提高光伏电站的运维水平，保证光伏发电系统安全、高效运行。长庆油田陇东主力油区预计年均产生474.4万千瓦时绿色电能，每年节约标煤约1450吨，减排3855吨二氧化碳。

长庆油田今年抓好新能源消纳，持续提升新能源预测精度，科学优化电网运行方式，依托辅助服务市场，充分发挥大电网资源优化配置优势，促进新能源跨省跨区消纳，为助力长庆油田绿色转型发展开辟了新路径，助力长庆油田绿色转型高质量发展。

◆ 华北油田光电一期项目并网发电

中国石油网3月17日消息，（通讯员 王丹玲 智钧昭）截至3月16日，华北油田分布式光伏发电一期项目并网发电站——采油五厂晋93-57光伏电站，自3月3日投运并网发电以来，已累计发电近8000千瓦时，井场用电设备平稳运行。这标志着华北油田在光伏发电道路上又迈出了坚实一步。

该光伏电站利用晋93-57井场闲置场地

，采用545峰瓦单晶硅双面光伏组件，共设置4个阵列，交流侧装机容量为147.4千瓦。电站充分开发利用井场太阳能资源，打造新能源发电系统与油田电网互补、协同发展的新型电网。电站预计平均每月发电2.2万千瓦时，节约标煤6.7吨，减排二氧化碳19.45吨，可极大地满足生产现场用电需求。

下一步，华北油田将确立“节能降耗、清洁替代、战略储备”发展布局，抓紧抓实新能源工程，推动新能源业务再上新台阶。

◆ 中国石油推进绿色低碳发展纪略

编者按

绿色，正在成为中国石油高质量发展的鲜明底色。中国石油以“双碳”战略为引领，紧跟低碳发展行动的时代潮流，明确提出“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走总体部署，积极践行“绿色发展、奉献能源，为客户成长增动力、为人民幸福赋新能”的价值追求，加快绿色转型步伐，积极构建多能互补新格局。

奉献清洁能源，呵护绿水青山，是我们一直秉持的理念。中国石油致力于做绿色企业建设的引领者、清洁低碳能源的贡献者、碳循环经济的先行者，努力为我国2060年实现碳中和目标贡献石油力量。

党的二十大报告提出，推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。这是立足我国进入全面建设社会主义现代化国家、实现第二个百年奋斗目标的新发展阶段的战略选择，必须牢固树立和践行“绿水青山就是金山银山”理念，站在人与自然和谐共生的高度谋划发展。

近年来，中国石油深入贯彻落实习近平生态文明思想，坚持“绿色发展、奉献能源，为客户成长增动力、为人民幸福赋新能”的价值追求，主动担当、真抓实干，努力成为奉献清洁能源、助力实现“双碳”目标、建设美丽中国的中坚力量。

一、战略领航

布局绿色低碳新赛道

低碳化是全球能源发展的大趋势，能源结构向绿色低碳转型已成为全球共识。作为国有重要骨干企业，中国石油坚定不移树立起绿色低碳发展的鲜明导向，突出战略引领，为国家经济社会高质量发展增添最美底色。

不断夯实绿色发展根基。2021年，中国石油向社会郑重承诺，力争2025年左右实现碳达峰，2050年左右实现“近零”排放。这个目标甚至比我国的“双碳”目标还提前5到10年。中国石油抓住油气行业绿色转型机遇，以低碳为笔，擘画绿色发展“蓝图”：2021年将绿色低碳纳入集团公司发展战略，进一步明确“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走总体部署，将新能源纳入公司主营业务；2022年印发《中共中国石油天然气集团有限公司党组关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》，进一步落实生态环保工作“党政同责、一岗双责”；同年发布《中国石油绿色低碳发展行动计划3.0》，提出构建碳循环经济理念……

切实加强绿色低碳有关工作的组织领导。近年来，集团公司定期召开会议，统筹推进碳达峰碳中和、新能源新材料各项工作落实落地。召开生态环境保护专题议事会议已成为常态。2021年集团公司召开党组（扩大）会议，多次专题研究部署生态环境保护工作。生态环境保护工作以上率下，各企业纷纷细化污染防治攻坚措施，切实推动生

态环保重大问题得到解决。

一次次合作搭建沟通桥梁，凝聚绿色发展合力。作为油气行业气候倡议组织（OGCI）在中国的唯一成员，中国石油深度参与应对气候变化的国际合作，在全球气候治理格局中发出中国声音。2021年，中国石油与其他成员公司签发《OGCI战略改革原则》，承诺在《巴黎协定》规定的时间内，实现所管辖经营活动碳中和。2022年，中国石油与成员企业联合签发的《力争实现甲烷零排放倡议》，成为国际油气行业甲烷管控共同追求的目标。此外，中国石油参与发起成立的OGCI昆仑投资气候基金，为助力全球气候治理进行了重要探索。

以战略布局加快推动绿色高质量发展，中国石油正在绿色低碳发展的新赛道上奋楫争先、勇往直前。

二、多元并举

打造绿色发展新动能

着眼未来清洁能源可持续供应，中国石油致力于满足社会对高品质清洁能源产品的需求，积极推动化石能源与新能源全面融合发展的“低碳能源生态圈”建设，走出了一条奉献多元化清洁能源的绿色转型之路。

近年来，中国石油在“稳油”的基础上，把天然气作为未来能源体系的关键支撑，加快页岩气、煤层气等非常规天然气的开发利用，持续提升天然气供应能力。2022年，天然气产量在油气产量当量中的占比达52.4%，在油气产量结构中“半壁江山”的地位进一步巩固。天然气在我国能源绿色低碳转型中的“桥梁”作用日益凸显。中国石油积极响应国家号召，大力推进“气化中国”工程，经过10多年的努力，成功将天然气这种绿色清洁能源送进千家万户。2021年和2022年，中国石油向社会供应天然气均突破2000亿立方米。

新能源发展进入“黄金期”，为中国石油带来勃勃生机。从中国石油迄今规模最大的光伏发电项目——玉门油田30万千瓦光伏项目并网发电，到中国石油首座风电场——吉林油田华侨风电场全容量并网成功，中国石油清洁电力业务多点开花。从自主研发的氢能“点燃”冬奥史上首支绿氢火炬，到加快推进加氢站和综合能源站建设，中国石油氢能业务布局稳步推进。从由华北油田具体实施的北京市首个中深层地热供暖试点示范项目正式启动，到中国石油首个U型井地热项目在大庆油田完钻，中国石油地热产业迈入规模化发展新阶段。

2022年，中国石油新建成地热供暖面积1006万平方米、新增风光发电装机容量110万千瓦，CCUS项目二氧化碳注入量突破100万吨。中国石油积极拥抱新能源，构建多能互补新格局，提升能源生产供应保障能力，为国家实现“双碳”目标贡献石油力量。

从“一油独大”到“多元发展”，中国石油在“稳油增气”的同时，加快向“油气热电氢”综合性国际能源公司转型，为绿色发展注入新动能，奏响了绿色低碳发展“交

响乐”。

三、生态优先

展现绿色环保新气象

在新疆油田采气一厂克拉美丽采气作业区，狐狸是霜雪寒冬时守站人忠实的“伙伴”；在独山子石化公司，西部地区首套挥发性有机物网格化在线监测系统全天候、全方位管控异味，助力公司打造“绿色无味”工厂；在长庆油田采气六厂，昔日荒凉的井场如今树木成片，辖区内山峦层林尽染、高原蓝绿交融，整个气区的“颜值”显著提升……

如今，大力推进清洁生产和绿色环保产业发展已经从理念转为广大干部员工的具体实践。放眼神州大地，绿色油气田、绿色工厂比比皆是，一幅幅人与动物、能源与环境和谐共生的生态画卷正徐徐展开，印证着石油人打好打赢污染防治攻坚战的决定心和不懈努力。

近年来，中国石油始终坚持“在保护中开发、在开发中保护、环保优先”原则，积极推动生产过程清洁化和重大环境隐患治理，强化黄河流域、长江经济带等重点地区企业生态环保措施的实施，协同推进减污降碳，让天更蓝、地更绿、水更清，让环境更优。2022年，中国石油加强污染排放许可和污染源排放监管，国家要求的重点污染源全面实现联网监测，监控点位持续增加。中国石油推进碳达峰、碳资产管控以及甲烷控排行动，累计回收放空气和伴生气超过20亿立方米。

值得一提的是，中国石油还积极参与国土绿化事业，大力开展植树造林、生物多样性保护等工作。“我为碳中和种棵树”活动将于3月10日满一周年。截至目前，共有59.8万余人次参与活动，获得爱心捐款超1920万元，不断彰显中国石油负责任的绿色企业形象。

服务“双碳”，绿染华夏。一个又一个荣誉见证了中国石油在生态保护方面作出的突出贡献——成为获得“全国碳市场首日交易集团证书”10家企业集团之一，连续11次获评“中国低碳榜样”，获得“2021年度碳中和典范企业”荣誉称号，2022年2个集体2名个人获评全国绿化先进……

展望未来，中国石油将继续担负起保障能源供应和践行生态文明的责任，持续发力、久久为功，奋力书写建设美丽中国的石油答卷，争做能源行业“绿色先行”的表率。（记者 金文琦）

■ 物资装备

◆ 中国石油——中油技开优势产品挺进高端外资市场

项目名称：阿布扎比混合动力钻机项目

服务单元：承建10套混合动力钻机

中国石油网3月16日消息，（通讯员 续欣欣 邓姓 张琦）3月12日笔者在阿布扎比国家钻井公司ADNOC Drilling发布的新闻公告上获悉，该公司将10套混合动力钻机授标给中国石油技术开发有限公司（以下简称中油技开）承建。

中东地区是全球油气资源的富集区和油气装备的高端市场，中油技开审时度势，科学制定“大中东”战略，2022年以阿联酋为海外中心推进中东地区海外海内营销“双中心”建设。积极参加海外市场营销活动，加强了与当地石油公司的深度沟通与交流。充分发挥中国石油一体化优势，持续强化市场营销与技术推广。

中油技开曾与阿布扎比国家钻井公司就沙漠快速移运钻机项目先后开展了3期合作，成为阿布扎比国家钻井公司的重要战略合作伙伴及钻采设备与服务的首选供应商之一。本次中标的阿布扎比混合动力钻机项目是中油技开首次结合绿色低碳理念中标的钻机项目。该项目的成功中标，为中油技开进一步带动中国石油优势产品挺进高端外资市场，全力推进装备制造业绿色低碳转型升级，持续打造中国石油装备品牌竞争力奠定了坚实基础。

◆ 渤海装备科研创新催生输送装备利器

项目名称：西三线闽粤支干线项目

服务单元：为项目保供防腐弯管

中国石油网3月16日消息，（通讯员 刘梅）3月15日从西三线闽粤支干线项目传来消息，由渤海装备公司首次采用聚乙烯复合带防腐层技术（以下简称3PE防腐形式）为国家管网公司提供的防腐弯管，在施工过程中成功解决了弯管防腐与直管3PE防腐形式不匹配问题，加快了项目建设施工进度，确保管道安全。

据渤海装备巨龙钢管管件厂技术人员陈晓雯介绍：“3PE防腐形式与常规弯管防腐形式相比，具有防腐层质量稳定、防腐蚀效果好等特点，是目前使用效果最好、性能最佳的管道防腐涂层形式。”

作为中国石油油气输送钢管生产制造的骨干企业，今年以来，渤海装备紧跟市场需求，坚持超前研发，加快推进前端核心技术攻关，以“高新特尖”附加产品延伸油气输送装备产业链条，全力打造市场竞争优势。

渤海装备聚焦新能源领域和高端市场，联合国内知名钢厂开展“纯氢长输管道关键技术研究与应用示范”课题研究。2月16日，D508毫米规格输氢钢管取得预期试制成

效，为氢气管道建设大规模应用做好了产品和技术储备。

◆ 宝鸡钢管输氢焊管研发再升级

中国石油网3月15日消息，（记者 杨宏智 通讯员 刘斌）3月10日记者从宝鸡钢管公司获悉，这个公司刚完成国内首次全尺寸实物HFW焊管高压长周期充氢试验，标志着公司“氢能、CCUS及地热等新能源管材技术装备研究与产品开发”重大项目取得新突破。

氢能是我国的战略能源，管道输氢是大规模、长距离氢能输送最经济、最高效的方式之一。目前国内在役的纯氢输送管道最高钢级不超过X42钢级，输送压力最高不超过6兆帕，且以无缝管为主。为进一步扩大公司产品在纯氢输送领域的应用范围，宝鸡钢管采用前期开发的X52钢级纯氢输送用HFW焊管，圆满完成了6.3兆帕高压长周期充氢试验。

据悉，在此次试验前，宝鸡钢管开发的纯氢输送用HFW焊管已顺利通过第三方理化性能及高压纯氢环境适应性评价，且高压纯氢环境适用性评价结果优于同钢级的无缝管产品，填补了宝鸡钢管在高压纯氢输送用焊管产品方面的空白。

此次试验的顺利完成，验证了宝鸡钢管公司HFW焊管产品在实际纯氢输送工况中的服役安全性和可靠性，表明该产品可满足年输量10万吨级以上的高压氢气输送要求，为宝鸡钢管输氢焊管产品的推广应用以及新能源新业务的发展奠定了坚实基础。

◆ 宝鸡钢管：勇当高端管材制造“顶梁柱”

编者按：习近平总书记指出，要加强原创性、引领性科技攻关，把装备制造牢牢抓在自己手里，努力用我们自己的装备开发油气资源，提高能源自给率，保障国家能源安全。长期以来，中国石油装备制造企业聚焦高端创新，积极开展技术研发和成果转化，努力解决制约行业发展的关键核心技术问题，扎实推进高质量发展。本期刊发管材研发前沿技术领军企业——宝鸡钢管公司的创新案例，解读该企业坚持高水平科技自立自强、服务油气勘探开发的生动实践。

近日，宝鸡钢管公司单炉试制的X80MHD2 Φ1219×33毫米大变形钢管各项性能指标通过第三方检测机构的评价，这是宝鸡钢管公司为西气东输工程开展的第15次成功定向研发。

从西气东输一线开始，国内管线钢管在干线管道应用从X70钢级发展到X80钢级、壁厚从14.6毫米增加到33.8毫米、管径从1016毫米增加到1422毫米、性能从常规API系列要求到抗大变形等，宝鸡钢管始终走在国内管线钢管研发的最前沿。

科研创新围着市场转

长期以来，宝鸡钢管始终牢固树立“像开拓市场一样开发科研项目”的理念，立足油气勘探开发主战场，开展技术研发和成果转化。

2022年，全球首盘超级18Cr不锈钢连续管在宝鸡钢管成功下线。同年7月，该产

品在吉林油田CCUS-EOR项目（二氧化碳捕集、利用、埋存与提高原油采收率项目）国家级示范区成功下井应用，并连续作业。

这一产品，比普通碳钢油管耐二氧化碳腐蚀性能提高数倍，彻底解决了二氧化碳注入井下过程中管材的腐蚀和泄漏问题。产品投运以来，该作业区一直使用超级18Cr连续管替代传统油管，作业效率得到极大提高。

“超级18Cr连续管不带螺纹接头，能最大限度减少气体泄漏可能，韧性和强度高，下井作业快捷高效，是二氧化碳安全高效注入的装备利器。”吉林油田油气工程研究院三次采油研究所所长潘若生说。

宝鸡钢管将解决上游客户的“急难愁盼”作为研发方向，完美打破从实验室到市场的“隔热层”，有效解决了科研与市场脱节的问题。

“我们积极转变科研思路，从顶层设计开始，更加贴近市场需求开展成果转化，始终坚持面向应用需求开展高端产品技术创新。”宝鸡钢管公司科技质量处处长李红智说。

近年来，该公司自主研发的抗硫化氢腐蚀油套管、BJC-I和BJC-II型高气密封特殊螺纹、高抗挤套管等系列化高端油套管新产品以及2205双相不锈钢、CT80S抗硫等系列连续管高端产品，均在油田作业现场得到广泛应用。其中宝鸡钢管为油田定制研发的BJC-II型特殊螺纹套管是国内首款通过API 5C5标准四级水平的特殊螺纹产品。

“三位一体”促进高端研发

宝鸡钢管立足发展战略，建立起基础研究+产品研发+应用研究“三位一体”的研发体系，特别是高度重视基础研究对于产品研发和应用研究的支撑作用。

2月27日，在宝鸡钢管公司党委会第一议题的学习中，公司党委书记、执行董事舒高新指出，要强化完善“三位一体”研发体系，加强基础研究，从源头和底层解决关键技术问题是应对国际科技竞争、实现高水平科技自立自强，推动构建新发展格局、实现高质量发展的迫切需要。

今年2月底，在青海油田柴达木盆地柴西坳陷英雄岭构造带干柴沟地区的柴平2井，宝鸡钢管公司生产的连续油管完成了单井18个多级钻磨可溶桥塞打捞工艺技术应用，这是该工艺技术首次在这一地区应用。本次钻磨历时8小时，单只桥塞研磨时间为25分钟，与同类型井相比减少了88分钟，整个施工过程平稳、安全、流畅、质量可控，这是该公司高端产品又一次在油田作业现场被完美应用。

近年来，为更好地服务保障国家能源安全，支持服务集团公司油气勘探开发，宝鸡钢管建立起基础研究+产品研发+应用研究“三位一体”研发体系，既贴近市场需求开展成果转化，又贴近产业技术前沿。坚持自主创新，专注基础研究，从本质上提高了产品性能，为宝鸡钢管率先建成世界一流能源装备制造企业提供了坚强有力的科技支撑。

“‘三位一体’的研发体系，让我们的新产品在投入使用时更加贴近现场需求，也能更好地发挥产品作用，客户对产品满意度很高，现场非常认可我们的产品。同时，客户对产品不断提出更高要求，促使我们的产品研发一直走在前端。”宝鸡钢管连续油管分公司总经理助理郜飞这样说。

高层次人才跑出科研“加速度”

在高端创新价值观的主导下，宝鸡钢管公司的人才管理模式也发生了变化，给予研究人员更多自由发挥的空间。

“人才强企战略落地，是我们公司改革的重头戏。人才是企业发展的根本，我们只有为员工提供一个良好的成长成才环境，企业的创新发展才有源源不断的动力。”宝鸡钢管公司总经理助理、人事处处长刘军介绍说。

为了给人才成长搭建更为广阔的平台，进一步优化国字号招牌“国家管研中心”的管理机制，2021年4月15日，管研中心公司法人机构正式落地西安运行，全面开启“两城一中心”运行管理新模式。

“现在我和各大油田、科研院所、高校的合作交流更加便利，科研开放合作度更高，选题也更精准，研发进度更快更高效。”管研中心连续管研究所所长苑清英告诉记者。新公司成立当年，管研中心对外交流次数同比翻了一番。

与此同时，宝鸡钢管公司一直致力于为专业技术人员打通成长通道，近年来陆续开展二级及以下专业技术岗位序列评选工作。“我是首批被选聘为二级工程师的，在选聘同年担任超高强度连续管预研究等课题的课题长，今年被选聘为一级工程师，感谢公司为技术人员提供了这样好的平台。”管研中心技术人员李鸿斌这样告诉记者。（记者 王冠慈）

市场回音》》》

●吉林油田油气工程研究院三次采油研究所所长潘若生：

安全低成本开发是CCUS这项技术能够规模应用的关键。宝鸡钢管研发的18Cr材质连续管兼具防腐和经济性两大优势，经过室内和矿场先期评价，具有较好的推广前景。今年我们将和宝鸡钢管一起，继续开展新型连续油管技术与试验，共同推动CCUS注采工程技术发展。

●西四线哈密中转站站长周裕东：

宝鸡钢管公司秉承着“钢管未到、服务先行”的售后服务理念，在西四线（吐鲁番—中卫）项目中与中转站、施工单位精诚合作、相互支持、相互配合，精心服务、精准保障，确保项目建设成为优质工程。

在工程建设中，宝鸡钢管及时高效地与业主及施工方沟通联系，供货及时，产品质量可靠，几何尺寸精度高、外观及质量优良、标识清晰准确，高度符合标准要求；现场售后服务人员主动配合做好钢管接卸及现场验收协调工作，发扬石油精神，吃苦耐劳、求真务实，为项目顺利推进提供了强有力的物资和服务保障。在新冠疫情暴发的特殊时期，主动担当作为，积极复工复产，充分体现了宝鸡钢管公司的政治意识、大局意识以及高度的责任感与使命感。同时，也展现了公司良好的品牌形象，获得参建单位一致好评。

●玉门油田物资采购管理中心副主任熊转丽：

宝鸡钢管作为玉门油田专用管产品主力供应商，2022年供应量达到油田总采购量的85%，其中他们自主研发的直径分别为114.3毫米和139.7毫米规格的BJC特殊扣套管，现场应用效果良好，能够满足设计要求。

采访手记》》》

从“一管独行”到“四业并举”

制造业是立国之本、强国之基，是国家经济命脉所系。

作为有着65年历史的装备制造企业，宝鸡钢管公司始终围绕着“一根管”不断做强做大，不仅因为其雄厚的技术积淀，更因为其始终瞄准国内油气勘探开发需求，坚持创新驱动，保持创新领先，并能及时根据市场情况变化，调整创新战略，锚定高端不放松。

从最初输送管的“一管独行”，到如今输送管、油套管、连续管和技术服务“四业并举”，宝鸡钢管公司从未因辉煌成绩而止步不前，而是勇于贴近市场寻求创新突破点，以高端研发、高附加值产品推动企业转型升级、高质量发展，更能大刀阔斧改革，摒弃技术落后的产品和工艺，始终坚持与时俱进。

从科技机制体制改革到人才强企战略落地，宝鸡钢管公司保持战略清醒，把科技创新作为公司发展的第一驱动力。创新驱动根本要靠人才，宝鸡钢管公司给予高端人才最大的尊重和激励、足够的耐心与关怀，营造了一个足够宽容的科研环境，企业的科技创新进入健康轨道。

从宝鸡钢管的实践经验可以看出，面对今后复杂多变的发展环境，支持服务企业只有深入学习领会习近平总书记的重要论述，立足主责主业，加大基础研究力度，努力打造原创技术策源地，才能在高质量发展道路上行稳致远。（王冠慈）

◆ 中国石化——石化机械钢管出口常态化

中国石化新闻3月16日网讯，近来，石化机械公司分别中标科威特直缝抗酸钢管项目和缅甸高频焊管项目，这些钢管将用于所在国家的油气管道建设。

面向海外钢管市场，石化机械一面推进目标市场的产品入网进程，一面依托国际EPC公司、中资企业及当地贸易公司，积极开拓中东、南亚等“一带一路”沿线地区钢管市场，着力以有竞争力的钢管质量、满足用户需求的性能，让钢管出口成常态。

石化机械拥有直缝钢管、螺旋钢管、高频焊管、弯管、管道涂敷生产线，可为用户提供从钢管、弯管等管件到钢管涂敷的一体化配套服务。企业先后为国内外重大管道建设项目研制生产X52到X80钢级的管线钢钢管，成功研制海底管线用钢管、耐低温钢管、X80大变形钢管、聚丙烯防腐钢管等新产品，自主研制的X70MS抗酸直缝埋弧焊管、Q550D高频管等新产品整体性能国内领先，开发形成了一批具有自主知识产权的科技创新成果，为提高油气资源配置效率、促进油气行业高质量发展、保障国家能源安全作出贡献。（孙海涛 邵硕）

◆ 石化机械公司压缩机特色培训基地迎来今年首批学员

中国石化新闻3月8日网讯，3月上旬，石化机械公司压缩机特色培训基地迎来今年首批学员，助力用户提升自主维保现场压缩机能力。

47名学员分别来自中原油田普光气田和中原卫11、文13西、文96储气库以及文留、柳屯输气管理区、天然气产销厂等单位，集中学习天然气压缩机理论知识及操作规程，着力掌握压缩机工作原理及特性，了解压缩机生产工艺和技术，服务天然气压缩机全生命周期管理。

在6天学习时间里，培训还依托石化机械公司压缩机特色培训基地天然气压缩机试验台，组织学员学习天然气压缩机日常巡检、现场维护保养实际操作、常见故障分析及处置等知识，在动手维护方面下功夫、提能力。

面向中原储气库群等建设与运营，石化机械持续加大服务投入，结合实际设立运维项目部，全面保障现场压缩机运行、维护和配件供应，就近开展故障诊断修复等工作，提供从压缩机组运行管理、健康管理、配件供应、用户人才培养等一揽子服务，推动现场压缩机高效可靠运行。（孙海涛 胡汉桥 杨宝刚）