

# 石油科技周报

2025年第 46 期 (总第 940 期)

(每周三出版) 2025. 12. 10

## 目 录

■ 科技管理、政策及综合	7
◆ 中央企业“十五五”规划编制座谈会召开	7
◆ 矿产资源开发利用效率大幅提高	7
◆ 10月全国天然气消费同比下降	8
◆ 前11个月我国进口原油增加3.2%	8
◆ 国家发改委：今年供暖季能源供需总体平衡	9
◆ 戴厚良出席中国石油集团第5期企业家	9
◆ 中国石油获2025年中国创新方法大赛	10
◆ 中国石油第四届技术技能竞赛油气藏	11
◆ 我国首套百千瓦级油气伴生废水制氢系统成功投运	11
◆ 吉林油田：二氧化碳管道焊接里程过半	12
◆ 辽河油田：自然递减率的倒“V”形逆转	12
◆ 中国石化10个模型获评国务院国资委智能监管业务	14
◆ 中国石化4名高技能人才入选央企工匠培育对象	14
◆ 中原油田：研发超小直径潜油电泵技术	15
◆ 中原油田：创新落地在基层、难题破解在一线	15
◆ 胜利油田：半百老油田掌控感拉满	17
一、“等饺子下锅”变“选馅下锅”	17
二、稳住基本盘	19
三、一切尽在掌握中	20
四、河南油田：新疆采油厂做精管理	21
五、精细挖潜谋稳产、靶向调控提潜能	22
六、以实践破局、靠创新突破、凭管理提效	23
◆ 五年规划首提建设能源强国	24
一、锚定全面绿色转型从发展能源大国	25
二、能源强国不止于“大”	25
三、资源禀赋、科技支撑和绿色势能	26
四、能源强国建设任重道远，机遇与挑战并存	27
五、观点连线：	28
■ 油气勘探及开发	32
◆ 中国石油CCUS今年注碳量超200万吨	32
◆ 长庆油田：连续6年保持高产规模	33

◆ 长庆油田：水平井快速冲砂技术获突破 .....	33
◆ 长庆油田：建成百万吨级大斜度井规模开发区 .....	34
◆ 西南油气田：致密气高质量上产 .....	35
◆ 西南油气田：集输工程所评价软件获著作权 .....	35
◆ 辽河油田：氢能源无人机首飞成功 .....	36
◆ 辽河油田：首创—智能电动坐封多级 .....	36
◆ 华北油田：综合施治压开“致密海绵” .....	37
◆ 华北油田：自研机采井智能测试仪成功应用 .....	37
◆ 吉林油田：气相示踪剂试验圆满成功 .....	38
◆ 吉林油田：CCUS装备国产化实现系统性突破 .....	38
◆ 大港油田：多学科协同攻关百吨产能区块重获新生 .....	39
◆ 冀东油田：陆上油田作业区注水开井率创近3年新高 .....	40
◆ 昆仑数智：构筑“数智中国石油”坚实基础 .....	40
◆ 中国石化——胜利油田：一体化解决施工难题 .....	42
◆ 胜利油田：“三全”管理助老油井上产 .....	42
◆ 胜利油田：推动闲置设备资源再利用 .....	43
◆ 中原油田：小班组牵手大企业 .....	43
◆ 中原油田：电网系统年度检修圆满收官 .....	44
◆ 中原油田：硫黄储运核心控制系统实现国产化 .....	45
◆ 江苏油田：举办业财融合演讲比赛 .....	45
◆ 东北油气：多线发力有序推进天然气保供 .....	46
◆ 延长石油集团首席科学家、总地质师：王香增 .....	46
◆ 气田公司：甘泉区域勘探喜获百万方高产气井 .....	47
◆ 延长油田气：1.48亿的降本增效答卷 .....	47
一、班子“揣着问题跑现场” .....	47
二、全链“盯着数据抠效益” .....	48
三、全员“攥着劲往一处使” .....	48
<b>■ 钻井测井 .....</b>	<b>49</b>
◆ 中国石化——经纬公司：用PNN仪器测量裂缝高度 .....	49
◆ 经纬公司：小班组牵手大企业 .....	49
◆ 经纬公司：测录井智能体赋能油气勘探 .....	50
◆ 经纬公司：以数智化为引擎助推油气勘探提速 .....	51
◆ 物探院：举办2025年度 $\pi$ 应用业务竞赛 .....	52
◆ 物探院：自主研发软件助力地震采集数智化转型 .....	52
◆ 中原石油工程：开展专项帮扶活动 .....	52
◆ 中原石油工程：提升基层单位安全管理水平 .....	53
◆ 胜利石油工程：施工“宝典”炼成记 .....	53
◆ 胜利石油工程：加强装备防寒、应对北疆冬考 .....	53
◆ 中国石油——渤海钻探：牵头起草的“井斜仪校准” .....	54
◆ 渤海钻探：专家团队破解一线难题 .....	54
◆ 渤海钻探：一粒火种点燃数智变革之光 .....	55
◆ 工程院：斩获美国石油学会API Q1证书 .....	57
◆ 大庆钻探：自研工具破解“脆性海绵”取芯难题 .....	57
◆ 西部钻探：非满管监测技术达到国际领先水平 .....	58

◆ 中油测井：自研两款高温电源模块产品具备量产条件	58
◆ 工程院：荣获AMPP“卓越工程奖”	59
◆ 工程院：自主研制钻井工程设计与优化决策	59
一、势在必行、战略破局	60
二、临危受命、挑战巅峰	61
三、千锤百炼、玉汝于成	61
四、千井淬炼、追求卓越	62
五、技术创新：自主攻关铸就“智慧核心”	63
◆ “深地新途”书写能源新版图	64
一、深地赋能、保障能源安全的“稳定器”	64
二、“氢”装上阵、支撑能源转型的“储运枢纽”	65
三、AI驱动、为深地开发装上“智能导航”	65
■ 石油海外	66
◆ 中国石化科威特南部钻井大包项目全面启动	66
◆ 石油工程设计公司：三维培养精准赋能海外青年员工成长	66
◆ 华北石油工程：中东大包合同井刷新纪录	67
◆ 经纬公司：科威特钻井大包项目首个丛式井组顺利完钻	67
◆ 联合石化：英国公司获“人民币贸易融资创新奖”	68
◆ 联合石化：中标德国汉莎航空航煤供应长约	68
◆ 起运公司：4000吨级履带起重机在沙特首次吊装成功	68
◆ 中国石油尼日尔公司举办新员工理论培训	68
◆ 中国石油驻中东企业积极参与阿联酋环保公益活动	69
◆ 昆仑物流：累计向蒙古国配送成品油1.2万吨	69
◆ 乍得公司：完成今年本地化员工职业技能培训项目	70
◆ 鲁迈拉公司：实施修旧利废专项行动	70
◆ 中油国际管道：奏响冬季保供“三重奏”	71
◆ 阿布扎比公司：无钻机化学堵气技术应用获成功	72
◆ 工程建设公司：东非公司翠鸟油田的安全卫士	72
■ 非常规油气及新能源	73
◆ 南充002-S-H2井产能全面恢复	73
◆ 助力冬供、相国寺储气库采气能力创新高	74
◆ 安岳气田高石梯区块QX组滚动勘探开发	74
◆ 川渝“气脉”跃动，共谋清洁能源保供新篇	75
◆ 西南油气田公司：昔日气藏、未来碳库	76
◆ 西南油气田公司：科技赋能“气”势如虹	79
◆ 中国天然气净化与化工一甲子的逆袭之路	80
◆ 浙江油田：刷新国内深层页岩气钻井纪录	82
◆ 煤层气公司：累产突破300亿方大关	83
◆ 煤层气公司：合作项目提前完成年度考核指标	83
◆ 中国石化——两项页岩气行业标准发布	84
◆ 西南油气：采气三厂寒冬巡线护气忙	84
◆ 经纬公司：定录导一体化技术	85
◆ 石化机械：量身定制超长水平段	86
◆ 江汉油田：页岩气压裂有了智能大脑	87

◆ 江汉油田：一体化攻关超长水平段钻井技术 .....	89
◆ 江汉石油工程：破解“千层酥”地层 .....	91
◆ 西南油气田绿色低碳发展路径探索与实践 .....	93
1、川渝地区资源禀赋与发展潜力 .....	94
2、西南油气田绿色低碳发展实践 .....	95
3、绿色低碳发展面临的挑战 .....	99
4、川渝地区绿色低碳发展建议 .....	101
◆ 天然气与新能源高质量融合发展路径研究 .....	101
1、甘肃省天然气与新能源发展现状 .....	102
2、天然气与新能源融合发展相关政策 .....	104
3、甘肃省天然气与新能源融合发展的机遇 .....	106
4、推动甘肃省天然气与新能源融合发展的建议 .....	106
5、结论 .....	108
<b>■ 油气储运 .....</b>	<b>109</b>
◆ 我国最长原油管道累计输油超2亿吨 .....	109
◆ 国内首个高压天然气长输管道余压发电项目投运 .....	109
◆ 天津滨海新区推动能源管输产业高质量发展 .....	110
◆ 中国石油数智创新激活保供新动能 “智慧”元素 .....	111
◆ 昆仑物流：绿色运输守护大漠生态 .....	111
◆ 昆仑物流：CCUS注入业务单日注碳量突破千吨 .....	112
◆ 管道局：西气东输三线中段（中卫-枣阳） .....	113
◆ 管道局：群众性质量活动荣获多项省级奖项 .....	113
◆ 管道设计院：中标新疆亚新管道液化天然气储气调峰项目 .....	114
◆ 管道设计院：中标于洪门站数字化设计恢复项目 .....	114
◆ 华油工建：长庆油田苏3-3干线A段隐患阶段 .....	114
◆ 研究院：两项焊接关键技术获发明专利授权 .....	115
◆ 泰国GSP燃料气优化项目即将全面收官 .....	115
◆ 西北管道公司承建的高压天然气长输管道 .....	116
◆ 延长石油——燃气集团方嘉志赴渭南天然气公司宣讲 .....	116
◆ 管道运输第二分公司：“微创新” .....	117
◆ 油气行业加码全链条规范管理 .....	117
一、适应行业新发展 .....	118
二、新变化搭建新框架 .....	118
三、推动行业高质量发展 .....	119
◆ 供应增长主导全球天然气市场步入新阶段 .....	119
一、今年天然气市场总体震荡下行 .....	120
二、今冬 LNG 供应将拉开爆发式增长序幕 .....	121
三、供暖季天然气市场将处于“紧平衡”状态 .....	122
<b>■ 炼油化工 .....</b>	<b>122</b>
◆ 央企改革深化提升行动联建互助 .....	122
◆ 扬子石化：精准消缺降低装置能耗 .....	123
◆ 扬子石化：首次生产工业用β晶聚丙烯专用料 .....	123
◆ 中韩石化：成功生产高光泽聚丙烯新品 .....	123
◆ 中韩石化：优化燃料结构降低锅炉瓦斯消耗量 .....	124

◆ 湖南石化：负极焦提质增产创效显著 .....	124
◆ 湖南石化：热塑橡胶鞋材专用料销量大幅增长 .....	124
◆ 上海石化：“送考上门”服务1.2万人次 .....	125
◆ 茂名石化：单点系泊系统创多项纪录 .....	125
◆ 安庆石化：聆听劳模宣讲、精进岗位技能 .....	125
◆ 沧州炼化：产出颗粒状食品级硫黄 .....	126
◆ 沧州炼化：增产增销负极焦产品 .....	126
◆ 川维化工：特种VAE产品首次出口欧盟 .....	126
◆ 川维化工：实现全国及重庆碳市场履约目标 .....	126
◆ 化工销售：完成巴斯夫湛江基地乙烯原料保供 .....	127
◆ 化销国贸：深耕国际市场实现出口量增长 .....	127
◆ 化销华北：“三个牵引”提升经营质效 .....	128
◆ 化销华中：全力拉动全产业链高效运转 .....	129
◆ 化销华东：抓好市场营销“生命工程”攻坚创效 .....	129
◆ 化销华南：产销研用一体化促高质量发展 .....	130
◆ 中国石油——吉林石化：联锁专项培训强技能 .....	130
◆ 吉林石化：新建丁二烯装置产品实现优化升级 .....	131
◆ 兰州石化：攻克医用料产品包装难题 .....	132
◆ 兰州石化：高效聚烯烃产品呈现产销两旺态势 .....	132
◆ 大庆石化：发力“三大主线”推进效益发展 .....	132
◆ 抚顺石化：微晶蜡产品质量达到国际先进水平 .....	133
◆ 四川石化：提前完成“十四五”聚烯烃新品任务 .....	133
◆ 锦州石化：高纯异丙醇首车出口韩国 .....	134
◆ 锦西石化：“一增一减”优化循环水结构 .....	134
◆ 乌石化：高标号汽油实现增产节能双赢 .....	135
◆ 乌石化：滴灌润禾苗“链动”新未来 .....	136
◆ 独山子石化：精益管理推动提质增效纪实 .....	137
◆ 延长石油——榆炼首次产出国六标准-20#柴油并开始外销 .....	139
◆ 榆炼提前31天完成180万吨进口原油接卸任务 .....	140
◆ 延炼—西安成品油管道升级改造稳步推进 .....	140
◆ 榆煤化：提前完成年度生产任务 .....	141
◆ 延能化：技术攻坚破困局、协同作战创效益 .....	141
一、固废重生：从“生态包袱” .....	142
二、燃料革命：高硫煤实现100%安全高效利用 .....	142
三、协同作战：释放1+1>2的聚合效应 .....	143
<b>■ 安全环保 .....</b>	<b>143</b>
◆ 生态环境部：四方面强化固体废物综合治理 .....	143
◆ 应急管理部：启动2025年过氧化氢生产企业安全 .....	144
◆ 塔里木油田：成为“零碳工厂”标准试点 .....	144
◆ 辽河油田：巧造“智能盒”搬阀变轻松 .....	145
◆ 大庆石化：“智”造新工具、为装置“精准护航” .....	145
◆ 中油测井：“三精”赋能“下得去、测得准” .....	146
◆ 东方物探：双“智”加持、铸就精品 .....	147
◆ 管道局：建设公司一场地下“精密手术” .....	148

◆ 大港油田：“地下粮仓”温暖守护京津冀 .....	150
◆ 中国石化——全民消防、生命至上——安全用火用电 .....	152
◆ 中原油田：精益管理保障设备本质安全 .....	154
◆ 西北油田：消防宣传月、安全送万家 .....	155
◆ 西南油气：常态化防控地质灾害 .....	156
◆ 中韩石化：建立防冻防凝安全屏障 .....	156
◆ 金陵石化：消防保卫支队带着萌娃零距离 .....	157
◆ 石油工程建设：智防山区地质灾害 .....	157
◆ 迪庆石油：雪域高原战严寒、精准防控保供应 .....	158
◆ 胜利油田：构建全流程冬季安全生产保障体系 .....	159
一、未雨绸缪，下好冬防保温“先手棋” .....	159
二、科技赋能，织密智慧防控“安全网” .....	160
三、管理增效，搭建应急处置“防火墙” .....	160
■ 物资装备 .....	<b>160</b>
◆ 中国石油再创钙钛矿电池效率世界纪录 .....	160
◆ 北石公司：获中国质量协会质量技术奖 .....	161
◆ 渤海装备：175兆帕套管头助力油田高效开发 .....	161
◆ 渤海装备：潜油电泵特色服务受中外客户广泛认可 .....	162
◆ 工程材料研究院：用先进材料锻造产业升级“硬实力” .....	162
一、推进科技创新、突破“卡脖子”技术 .....	163
二、赋能产业升级、筑基高端装备制造 .....	163
三、坚持双轮驱动、集聚发展内生动力 .....	163

## 科技管理、政策及综合

### ◆ 中央企业“十五五”规划编制座谈会召开

12月5日讯，国务院国资委近日召开中央企业“十五五”规划编制专题座谈会，认真学习贯彻习近平总书记关于“十五五”规划编制工作的重要指示精神，深入贯彻落实党的二十届四中全会精神，调研了解企业开展“十五五”规划编制工作情况，听取企业关于国资央企“十五五”规划编制的意见建议，研究部署下一步工作举措。

会上，航天科工、中国石油、国家电网、国家能源集团、中国五矿等10家中央企业主要负责同志发言，分析本企业“十五五”时期面临的机遇挑战、发展目标、产业布局思路，结合实际提出具体建议。

国务院国资委党委书记、主任张玉卓出席并讲话，国务院国资委党委委员、副主任庞骁刚主持会议。（宣班）

### ◆ 矿产资源开发利用效率大幅提高

12月4日讯，自然资源部近日发布消息，我国低品位、共伴生矿产资源大幅增长。钴、铼新增资源量实现超100%增幅，镍、铟新增资源量实现超30%增幅，将一批“呆矿”变“活矿”、小矿变大矿，有效延长矿山服务年限。

我国全面推进绿色矿山建设，使资源节约集约利用水平有效提升。矿山企业将开采回采率、选矿回收率、综合利用率“三率”标准作为约束性指标，不断创新工艺技术装备，推广了一批先进适用技术，全面提高了资源利用水平。矿山企业积极运用5G、物联网和人工智能等技术，开展数字化、智能化矿山建设，实现了“采矿不见矿”“无人化采矿”，建成一批无人采矿工作面，也大大提高了矿产资源开发利用效率。

同时，我国已基本构建了绿色开发模式，贯彻“边开采、边修复”原则，严格落实矿区生态修复方案，分阶段分区域开展生态环境治理恢复，持续改善矿区生态，因地制宜开展矿区绿化。

在绿色矿山建设中，矿山企业积极落实“双碳”目标，大力推动清洁能源替代，实现了节能、降耗、减碳。严格“三废”排放管控，强化污染源头预防，加强废弃物处置与综合利用，将废石、尾矿等用于充填采矿或矿区生态修复，将废水、矿井水处理后，循环用于采选作业或矿区绿化。

自然资源部有关负责人表示，当前，我国经济社会已进入绿色化、低碳化高质量发展阶段。推动矿产资源勘查开发利用绿色化、高效化、低碳化，是矿业领域生态文明建设、矿业全面绿色转型的重要内容。

同时，绿色矿山建设在资源综合利用、绿色低碳、生态修复、科技创新等方面均明确了要求，全面推进绿色矿山建设有利于实现资源节约集约利用，提升供应链韧性，保障能源资源安全，是实现矿业高质量发展的必由之路。建设绿色矿山，落实节能减排政策，开展清洁能源替代，加强生态修复，已成为矿山企业主动适应和深度融入“双碳”目标的自觉行动。

上述负责人表示，新修订的矿产资源法已于今年7月起正式实施，这次矿法修订是一次整体性、系统性、重构性修改，对保障国家能源资源安全、促进矿业高质量发展具有重大意义。新修订的矿产资源法贯彻新发展理念特别是绿色发展的要求，将推进生态文明建设贯穿矿产资源管理各环节，明确提出国家鼓励、支持矿业绿色低碳转型发展，加强绿色矿山建设，既彰显了绿色矿山建设对推动矿业绿色低碳转型的重要意义，也为绿色矿山建设提供了法律依据。

### ◆ 10月全国天然气消费同比下降

12月5日讯，12月2日，国家发展改革委发布10月份全国天然气运行快报。

据快报数据，10月份，全国天然气表观消费量347.7亿立方米，同比下降1.3%。1—10月份，全国天然气表观消费量3525.3亿立方米，同比下降0.3%。此前的9月份，全国天然气表观消费量331.9亿立方米，同比下降1.6%。1—9月份，全国天然气表观消费量3177.5亿立方米，同比下降0.2%。（宜班）

### ◆ 前11个月我国进口原油增加3.2%

天然气减少4.7%

海关总署12月8日发布数据显示，2025年前11个月，我国货物贸易进出口总值41.21万亿元人民币，同比（下同）增长3.6%。其中，出口24.46万亿元，增长6.2%；进口16.75万亿元，增长0.2%。11月份，我国货物贸易增速回升，进出口总值3.9万亿元，增长4.1%。其中，出口2.35万亿元，增长5.7%；进口1.55万亿元，增长1.7%。

前11个月，我国一般贸易进出口26.04万亿元，增长2.1%，占我外贸总值的63.2%；加工贸易进出口7.74万亿元，增长7.3%，占18.8%；保税物流方式进出口5.92万亿元，增长5.5%，占14.4%。

前11个月，东盟为我第一大贸易伙伴，我与东盟贸易总值6.82万亿元，增长8.5%，占我外贸总值的16.6%。欧盟为我第二大贸易伙伴，我与欧盟贸易总值5.37万亿元，增长5.4%，占我外贸总值的13%。美国为我第三大贸易伙伴，我与美国贸易总值3.69万亿元，下降16.9%，占我外贸总值的8.9%。同期，我国对共建“一带一路”国家合计进出口21.33万亿元，增长6%。

机电产品占出口比重超6成，集成电路和汽车出口增长明显。前11个月，我国出口机电产品14.89万亿元，增长8.8%，占我出口总值的60.9%。其中，自动数据处理设备及其零部件1.31万亿元，下降1.3%；集成电路1.29万亿元，增长25.6%；汽车8969.1亿元，增

长17.6%。同期，出口劳密产品3.7万亿元，下降3.5%，占我出口总值的15.1%。其中，服装及衣着附件9872.6亿元，下降3.7%；纺织品9313.3亿元，增长1.7%；塑料制品6776亿元，下降0.5%。出口农产品6702.1亿元，增长2%。

主要大宗商品进口价格下跌，机电产品进口值增长。前11个月，我国进口铁矿砂11.39亿吨，增加1.4%，进口均价下跌9.4%；原油5.22亿吨，增加3.2%，均价下跌12.1%；煤4.32亿吨，减少12%，均价下跌23.9%；天然气1.14亿吨，减少4.7%，均价下跌9.4%；大豆1.04亿吨，增加6.9%，均价下跌10.7%；成品油3843.3万吨，减少14.5%，均价下跌4.9%。此外，进口初级形状的塑料2428.1万吨，减少7.8%，均价下跌0.8%；未锻轧铜及铜材488.3万吨，减少4.7%，均价上涨6.4%。同期，进口机电产品6.69万亿元，增长5.5%。

## ◆ 国家发改委：今年供暖季能源供需总体平衡

来源：央视新闻

12月2日报道，记者从国家发展改革委今天举行的新闻发布会上了解到，今年供暖季能源供需总体是平衡的，资源供应有保障。

国家发展改革委新闻发言人李超表示，今年供暖季将呈现持续时间长、用能需求峰值高的特点。由于2026年春节阳历时间较晚，节前生产用能需求和冬季低温用能需求叠加时段较长，供暖季用能高峰期将持续两个多月，长于一般年份。同时，结合气象预测等，全国最高用电负荷等将创供暖季的历史新高。

在能源资源供给方面，当前全国能源供应充足。1—10月份，规模以上工业原煤、天然气产量分别增长1.5%、6.3%；截至10月底，全国发电装机容量比去年同期增加5.6亿千瓦。二是资源储备较为充足。

国家发展改革委新闻发言人李超：我们已组织各地全面签订电煤、天然气中长期合同，确保重点时段供应充足、质量稳定。截至11月26日，全国统调电厂存煤超过2.3亿吨，可用天数约35天。

此外，针对我国不同区域、不同时段电力供需差异大的特点，我国持续推动输电、储能等基础设施建设，大力提升电网余缺互济和顶峰能力，跨区输电峰值达1.51亿千瓦，这相当于全国最高用电负荷的十分之一。天然气储气调峰能力持续增强，地下储气库库存目前处于相对高位。

## ◆ 戴厚良出席中国石油集团第5期企业家

人才研修班座谈会

中国石油网12月1日消息，11月28日，集团公司董事长、党组书记戴厚良出席集团公司第5期企业家人才研修班座谈会，勉励大家深入学习领会习近平总书记关于弘扬企业家精神的有关重要指示精神，落实党的二十届四中全会部署要求，牢记责任使命，强化知行合一，提升能力素质，推动企业改革发展取得新进步，为集团公司奋进高质量发展、

加快建设世界一流企业作出新贡献。

戴厚良指出，要深学细悟党的二十届四中全会精神，充分发挥示范表率作用，全面领会精神要义、夯实思想根基。结合习近平总书记对中国石油和中国石油相关工作的重要指示批示精神，认真思考在当前形势下，如何体现国有企业的责任担当，如何更好地肩负起党执政兴国的政治基础和经济基础的历史使命，如何通过科技创新、产业升级、绿色转型等途径，主动融入和推动构建新型能源体系建设，将能源的饭碗牢牢端在自己手里。

戴厚良强调，要谋篇布局、狠抓落实，加快建设世界一流企业。以党的二十届四中全会精神为指引，坚持观大势、谋全局、干实事、抓落实，引领企业改革发展迈上新台阶。准确把握集团公司发展面临的形势和战略方向，深入思考完善公司战略体系及相关目标举措，在发展定位、强化创新驱动、发展新质生产力、深化改革、强化管理上，科学谋划本单位“十五五”改革发展任务。

戴厚良强调，要知行合一、修炼精进，提升能力和素质。企业家要深刻理解学习与文化的含义，将中华优秀传统文化、石油精神、优秀管理思想相融合，为企业基业长青提供生生不息的精神养分。要深刻理解信仰与操守的含义，经历严格的思想淬炼、政治历练、实践锻炼，约束自身操守和行为，心存敬畏、严于律己。要辩证地看待读书、识人、晓事之间的关系，提升企业家的聪明才智和能力本领。要处理好国家、企业、个人三者关系，全心全意依靠员工办企业，提升全员劳动生产率，推动企业行稳致远。要坚持正确的发展方向，提升组织活力，持续推动技术创新、管理创新、商业模式创新，把企业带到新的历史高度。

集团公司党组副书记段良伟主持。会上，研修班班长及9名学员代表做重点发言，其他学员做补充发言。总经理助理、管理层成员，副总师，总部有关部门，中国石油管理干部学院相关负责同志以及研修班全体学员参加。

## ◆ 中国石油获2025年中国创新方法大赛

总决赛40个奖项

中国石油网12月5日消息，近日，以“培育创新人才，服务产业发展”为主题的2025年中国创新方法大赛全国总决赛在山东圆满落幕。中国石油所属17家单位的40个项目经各省赛区选拔，最终进入全国总决赛并获奖，获奖总数连续3年位居所有参赛企业之首。

来自大庆油田的《降低定向井有杆泵检泵作业率的技术探究》项目获全国总决赛一等奖，渤海钻探等单位的《以气之轻，承石之重——高效泡沫固井液技术研究》等6个项目获二等奖，西部钻探等单位的《基于TRIZ创新方法开发EISC远程智控固井成套装备及系统》等13个项目获三等奖，青海油田、华北油田等单位的20个项目获优胜奖。

中国创新方法大赛已成功举办十届，是我国科技创新领域的一项重要赛事。本届大赛由中国科学技术协会与山东省人民政府共同主办，今年共吸引全国31个地方赛区的

2289家科技企业、7139个创新项目、近2.2万名科技工作者参赛，规模创历届之最。最终，大赛产生一等奖22个、二等奖42个、三等奖62个、优胜奖83个。

## ◆ 中国石油第四届技术技能竞赛油气藏

### 动态分析竞赛落幕

中国石油网12月4日消息，11月29日下午，为期一周的2025年中国石油第四届技术技能竞赛油气藏动态分析竞赛在辽河油田圆满落幕。

作为集团公司勘探开发领域的品牌赛事，本次竞赛由集团公司人力资源部、油气和新能源分公司主办，辽河油田公司承办，共享运营有限公司协办，吸引了大庆油田、辽河油田、长庆油田等15家单位的105名选手同台竞技。

竞赛设油藏组、气藏组2个组别，涵盖个人赛与团队赛两个项目。其中，个人赛包含基础理论考试和地质绘图分析、试井分析、储量计算与评价等4类实操综合技能考核；团队赛则为48小时封闭性油气藏动态分析考试，全面检验选手专业功底与协作能力。

“本届竞赛具有极其鲜明的实践导向，所有赛题都来自各参赛油气田的在开发区块，是各油气田开发过程中的‘老大难’问题。”油气和新能源分公司高级专家、竞赛裁判长吴洪彪介绍，考题围绕“深化动态分析、赋能精准开发、提升经营效益”设置了多环节、多维度的考核内容，将技能竞赛与生产实际紧密结合，真正实现“以赛促学、以赛促用”。

## ◆ 我国首套百千瓦级油气伴生废水制氢系统成功投运

中国石油网12月2日消息，（记者 王芳 通讯员 欧阳镫浩）12月1日，从中石油深圳新能源研究院有限公司（简称深圳院）传来喜讯，该院与长庆油田联合研制的我国首套百千瓦级油气伴生废水制氢系统——100千瓦级油气伴生废水电解制氢系统，在长庆苏里格气田实现连续稳定运行。这标志着我国在油气废水“降污—制氢”全链条资源化利用领域取得实质性突破。

该系统直指行业痛点，突破了高盐、高污染环境关键材料易失活等技术瓶颈。系统采用独特的常压与加压双构型电解槽设计，常压槽直接处理高浓度废水，同步降解污染物并制氢；加压槽则对净化后的盐水进行规模化、高纯制氢。

示范期间，系统累计处理压裂返排液、气田采出水等废水24吨，最高制氢速率达40标准立方米/小时，氢气纯度达99.99%，废水化学需氧量（COD）去除率高达99%。在风光绿电资源富集的油气田区域，该系统将现场的伴生废水转化为制氢原料，同步实现可再生能源消纳与高污染废水资源化处理。

经测算，在绿电成本0.2元/千瓦时的条件下，其平准化制氢成本相比传统的“先处理废水，再单独制氢”模式，综合成本降低约25%。

### ◆ 吉林油田：二氧化碳管道焊接里程过半

中国石油网12月2日消息，12月1日，吉林石化—吉林油田二氧化碳长输管道工程（一期）焊接里程过半，达到170公里，项目建设取得阶段性进展，为全线按期投产运营奠定了坚实基础。

管道分两期建设，一期管道总长282.26公里，年输量330万吨，是中国运输距离最长、管径最粗、压力最高、规模最大的超临界/密相二氧化碳管道。

据了解，该项目是中国石油落实国家“双碳”战略、深入推进清洁能源转型的重要实践，预计2026年投产运行。项目建成后，将成为吉林省各碳排放与利用企业的主干碳网，促进吉林地区企业绿色低碳转型，并进一步推动我国CCUS产业发展。

自项目开工以来，承建单位面对东北地区有效施工期短、地形复杂、技术要求高等多重挑战，科学组织，精心调度。

技术创新引领。全线广泛采用自动化焊接工艺，配备了国内领先的焊接机组和无损检测设备，确保了焊接质量与效率的双提升。每一道焊口都经过严格检测，合格率持续保持在96%以上，以匠心铸就品质工程。

安全质量并重。吉林油田CCUS建设项目经理部建立了严密的质量安全环保管理体系，围绕“人、机、料、法、环”五大核心要素，通过严格人员准入与激励、设备精细化管理、材料全过程管控、工艺标准化执行及环境实时监测，全面提升工程建设的质量、安全与效率，确保项目高质量建设。

协同作战高效。各参建单位发扬石油精神，开展劳动竞赛，多个作业面同时推进，施工纪录不断刷新，展现了新时代能源建设者敢打硬仗、能打胜仗的优良作风。

焊接里程过半，为项目后续的管线铺设、压力试验、站场建设等工作赢得了宝贵时间。吉林油田将秉承“建设高质量、安全高标准、管理高水平”原则，严格落实“六化”建设要求，通过生态、平安、智慧、未来“四维”协同，打造一条绿色高效、安全可靠、创新引领的能源运输新动脉。

### ◆ 辽河油田：自然递减率的倒“V”形逆转

中国石油网12月1日消息，辽河油田曙光采油厂从开发方式转换提效、精细注水导流、二氧化碳补能入手控制自然递减率，延长了老油田生命周期——

截至11月28日，辽河油田曙光采油厂今年以来的油井开井率同比上升2.7%，创近4年新高；自然递减率下降1.6个百分点，递减率曲线实现倒“V”形逆转。

曙光采油厂作为油田公司“七个一千”工程的主战场，从开发方式转换提效、精细注水导流、二氧化碳补能入手控制自然递减率，延长了老油田生命周期。

一、以“热”增“油”

## 转换技术路线控递减

随着开发时间的增长，地层能量逐渐匮乏。今年年初以来，这个厂自然递减率不断增高，对上产目标的实现产生了较大影响。

曙光采油厂结合开发特点精准把脉，从“千个井组方式转化”入手，将重心转向蒸汽驱、火驱两大稠油生产方式，通过转换技术路线，为控制油藏递减奠定坚实基础。

“现在平均每3天就有一口井实施注气参数优化工作，均匀推进火线，见油效果明显。”曙光采油厂火驱负责人张浩说。今年年初以来，技术人员以火驱技术改善燃烧状态为核心，通过完善注采井网、开展注气强度试验，使高温燃烧比例恢复至39%，日增油同比增加89吨，激发了地层活力。

在蒸汽驱方面，这个厂坚持“调驱结合、能转则转、试验先行”，加大蒸汽驱精细动态调控和异常井治理力度。今年年初以来，这个厂实施动态调控和吞吐引效措施287井次。同时，根据层位进行大修、调层补孔、吞吐预热，推动正注井组增至35个，扩大了蒸汽波及体积，有效补充了地层能量，构建出系统、整体、有效的驱替场，使平面、纵向见效程度均提升2%。

## 二、以“水”驱“油”

### 打通油流“高速路”

“不仅要注得准，还要注得精。从完善注水，到精细分注，我们摸索出了一条清晰的技术路线。”曙光采油厂稀油室主任张帆说。

老区降递减，精细补能是“延寿核心”，必须颠覆传统思维惯性，实现注水技术的精进与革新。地质技术团队针对低渗油藏及中高渗油藏边部注水困难区域，坚持“能分则分、能细分尽细分”的原则，建立稀油细分注水界限标准。围绕“六场”调控，侧重注水稀油井网完善，实施压裂储层改造、压驱补能等措施，针对主体采出程度高区域，实施平面流线调整、纵向细分注水等措施，实施稀油分层注水，显著改善了平面及纵向动用程度，助力稀油上产。

地质认识是根基，工艺技术则是唤醒油藏的关键利器。“过去注水难以满足不同油层需求，现在就像给油藏精准输液一样。”这个厂工艺技术人员付强说。在指挥中心，工艺人员轻点鼠标即可完成复杂调配，通过高精度传感器持续监测油井生产，实时获取地下压力、流量等关键数据，实现地面指令直达井下的“毫秒级”动态调控。

仅有精准注水还不够，如何让水高效驱动原油？曙光采油厂应用压裂技术破解储层“注不进”难题。这个厂工艺所防砂室主任殷伟说：“压裂精准打开目标层渗流通道，将长期注水形成的低效层段从油藏‘静脉’变成油流‘动脉’，打通了油流‘高速路’。”

今年年初以来，这个厂通过实施转复增注、细分注水、压裂引效等工作逐步实现阶段产量提高，分注率提高1.2%，推动稀油自然递减率同比下降2.7%。

### 三、以“碳”换“油”

#### 拓宽补能空间

面对地层能量逐渐衰减的现状，如何有效补能？技术人员深入分析多个稠油区块的油藏深度和精度，经过多次论证，确定实施“千口井二氧化碳补能”工程。

技术人员选取杜813-39-57井进行试验，将高温起泡剂和二氧化碳协同蒸汽注入，利用泡沫的调堵作用，引导蒸汽有效加热过去无法触及的剩余油区域，极大提高了热量利用效率。截至目前，这项工艺已规模实施287井次，累计注碳超2万吨，实现增油2.48万吨。

在普通稠油区块补能的基础上，曙光采油厂又将目光聚焦在减产快、稳产难的杜66潜山区块。技术人员在杜66潜山区块曙1-37-334CH井开展二氧化碳“控水+稳油”试验，采用复合段塞进行压锥，将二氧化碳和降黏剂像几个连续的塞子一样，分批注入地层，形成了二氧化碳“气体屏障”和降黏剂改善油水流动性比的“双重机制”，直击底水锥进这一核心矛盾，为蒸汽补能创造了一个“低含水、低黏度”的有利环境。试验后，曙1-37-334CH井实现日增油3.9吨。随后，技术人员又在该区块其他3口油井中开展试验，实现阶段增油上千吨。

## ◆ 中国石化10个模型获评国务院国资委智能监管业务

### 模型创新活动优秀成果

本报12月5日讯，12月2日，国务院国资委公布2025年智能监管业务模型创新活动优秀成果名单，中国石化10个模型获评优秀成果。其中，集团公司审计部、审计中心“工程建设项目招投标合规性智能审计模型”获评卓越成果。中国石化“交易信用风险穿透式动态监测模型”“招标采购全流程智能监管模型”“中国石化纠纷全维度‘智理’管控”“薪酬监管分析模型”“不动产盘活创效全生命周期管理模型”等5个模型获评杰出成果。中国石化“重要物资采购价格异常风险监测模型”“党支部评价模型”“境外项目国别风险多维度量化综合评估模型”“智慧安全工地管控模型”等4个模型获评优秀成果。

此次活动由国务院国资委组织开展，旨在深入贯彻落实党中央、国务院关于加强国资监管工作的部署要求，激发各级国企创新活力，充分利用大数据、人工智能等技术，进一步提升国资监管的及时性、准确性和有效性。活动以“数据建模，赋智监管”为主题，围绕国资监管和企业管控共性问题，设立12个赛道27个赛题，421家单位报名提交了772个成果，其中137个成果获奖。

## ◆ 中国石化4名高技能人才入选央企工匠培育对象

11月27日讯，近日，国务院国资委公布了2025年央企工匠培育对象名单，西北油田毛谦明、胜利石油工程刘东章、扬子石化陈玉东、沧州炼化王卿成功入选。央企工匠聚焦“工匠五力”标准，要求参选者具备引领力、成就力、创新力、专注力、传承力，4名石化员工凭借在关键领域的技术突破和团队培养成效脱颖而出。

央企工匠培育工程由国务院国资委组织集中培育和企业自主培育相结合，计划每年培育150名央企工匠，按照“一人一策”开展针对性培育。下一步，集团公司党组组织部将主要围绕集中培训、技能传承、技能大师工作室建设、交流合作、重点项目支持等方面强化央企工匠培育，着力打造一支懂技术、会创新、能攻关的高素质技能人才队伍，为集团公司高质量发展提供坚实人才保障。

### ◆ 中原油田：研发超小直径潜油电泵技术

本报11月26日讯，近日，中原油田采油气工程服务中心自主研发的超小直径潜油电泵技术在濮城采油厂濮2-223侧1井首次成功应用，填补了国内技术空白。该技术的成功应用实现了同类型产品国产技术应用零的突破，能够有效解决我国现有潜油电泵产品技术的规格尺寸制约难题。

潜油电泵作为一种主流的无杆泵机抽油设备，在油气开发中发挥着重要作用。技术人员针对性开展超小直径潜油电机、高速小直径潜油离心泵等关键装置及配套地面控制系统的研制，形成了完善的超小直径潜油电泵自主生产技术。该技术产品规格较常规潜油电泵机组缩小约1/3，采用永磁电机技术，可节能30%，并通过信息智能化技术应用，实现了电泵井生产动态参数实时监控。

### ◆ 中原油田：创新落地在基层、难题破解在一线

本报12月4日讯，“只需加装一个从动轮、一根弹簧，皮带张紧问题就能轻松解决！”近日，在中原油田地面工程抢维修中心“抢维工匠行”送技术下基层第11站——濮东采油厂徐14-24井场，该中心采油主任技师张安正在现场讲解压轮式抽油机电机皮带张紧装置的原理及应用成效。“这个装置简单又实用，真是把我们从小麻烦中解放出来了！”现场员工田世泉由衷赞叹。

这一场景正是该中心推动基层创新的生动写照。面对维修维保业务点多、线长、面广的工作特点，该中心以“抢维工匠行”活动为载体，推动创新成果在基层落地生根。今年以来，已累计开展“抢维工匠行”活动4期，举办创新论坛1期，推广职工创新成果21项，创效百万元。

#### 一、统一“度量衡”

##### 井口流程安装实现“零动火”

11月3日晚，胡62-5井场灯火通明，濮东注采二工区3名员工仅用30分钟就完成了一套标准化井口的安装。“现在作业全程无须焊接，井口流程连接全部采用统一卡箍，回压阀门下端由以往的焊接连接改为高压软管活连接。”工区副经理秦赞淞抹了把汗，脸上洋溢着自豪，“这就是我们攻关的‘零动火’作业技术。”

油田开发50年来，各采油厂的井口流程规格不一、构件各异。秦赞淞打了个生动的比方：“就像不同品牌的电器，插头插座都不匹配，每次施工都要现场‘量身定制’。”事实上，抽油机井口动火连接作业不仅工序复杂，还存在较高安全风险，新井投产、复产回采等作业中，有时单次井口改造就需进行十余处焊接。

这种局面在2023年底迎来转机。该中心将“油井标准井口流程”列为“十大攻关课题”，由张安、董殿泽两位采油主任技师牵头组建攻关团队，秦赞淞与工区技术骨干积极参与，合力推动课题落地。攻关团队根据参数要求研制出井口立体工装，确保后续构件尺寸统一、可重复使用。同时，为避免现场焊接造成偏斜错位，团队利用工装数据在工房提前预制管件，采用刚性卡式固定，进一步保障通用构件的尺寸精度。截至目前，该技术已在石家、庆祖区域试点应用，有效降低了动火作业安全风险。

## 二、“金钟罩”护焊接

### “液压手”巧解锁

在濮城工区，一款被员工称为“金钟罩”的焊花收集装置广受好评。11月6日，焊工李夏在濮8-9井场进行高空焊接时，飞溅的火花被这个半圆形装置完全“吞没”。

“以前在高处焊接，火花四处飞溅，即便铺了防火毯，也存在引燃井口油气的安全隐患。现在有了‘金钟罩’，再也不用提心吊胆了。”李夏说。

这款装置的研发灵感源自该中心濮城注采一工区副经理孙金辉的突发奇想。看到焊接时火花四溅的场景，孙金辉琢磨：能不能给焊接作业做个“金钟罩”，把飞溅的火花“收起来”？他把想法告诉同事们，大家踊跃参与、积极行动、各显神通——有的找来耐火布，有的制作可变形钢筋框架，有的找来强磁铁，还有人提议加装耐高温有机玻璃视窗。经过一个多月的反复试验，第一代“金钟罩”终于问世。如今，该装置已在文卫维修工区、濮城维修工区使用20余次，成效显著。

同样让员工称道的还有液压死刹解锁装置。以往解锁死刹需借助吊车或人工盘动皮带轮，既费时又危险。基层“创客们”利用液压及联动原理，研制出液压解锁装置，借助液压泵即可轻松解锁，目前已成功应用30余次，成功率100%。

## 三、盘根密封“升级战”

### 使用周期再延长

抽油机盘根是井口密封的关键部件，用于防止原油、天然气等流体泄漏。它通过在光杆或钻杆等运动部件周围形成环形密封结构，阻止高压介质外泄。

去年，在承接油田“有效延长抽油机光杆密封周期”课题后，该中心能工巧匠们从密封器结构、填料材质及加装工具等方面入手，成功将盘根使用周期延长至60天以上。

今年，他们再立目标：让部分盘根使用周期再翻一番。

董殿泽带领的攻关小组率先发力。他们发现，传统盘根盒密封腔深度有限，导致盘根添加量不足，易发生泄漏。“我们就像给盘根盒‘加了个阁楼’。”董殿泽介绍，他研发的盘根密封加长补偿装置通过增加密封腔深度提升密封效果，同时在盘根盒底部安装光杆防偏磨扶正器，有效延长了盘根更换周期。

与此同时，采油主任技师马亮带领团队在材料创新上取得突破。他们借鉴抽油杆扶正器原理，采用聚四氟乙烯材料研制出抗磨耐压盘根。“这个盘根最巧妙的是设置了储油腔。”马亮拿着样品展示，“使用时在储油腔内涂抹黄油，就像给光杆抹上了‘护肤品’，大大减少了磨损。”

“创新成果不能只躺在纸上，更要走进现场、创造价值。”该中心党委书记陈玉国表示，中心已构建起一套完整的创新成果孵化、推广机制，“下一步，我们将继续发挥‘抢维工匠行’的示范效应，推动更多创新成果在基层落地生根、开花结果。”

## ◆ 胜利油田：半百老油田掌控感拉满

来源：中国石化报

□本报记者：王维东 通讯员：温魁

本报12月2日报道，夏季掉产、雨季掉产，冬季还掉产，以前，一到年尾，胜利油田孤岛采油厂副厂长赵小川就陷入匆匆忙忙、连滚带爬的工作状态，一直追着产量跑。如今，产量曲线不再忽高忽低，划出了一条平滑的曲线，赵小川感觉进入了一种从从容容、游刃有余的工作境界。

### 一、“等饺子下锅”变“选馅下锅”

措施井储备不足时，生产运行没有选择的余地，作业措施就像“等饺子下锅”；措施井储备充足了，他们可以“选馅下锅”，不再是有什么井上什么井

“产量掉了是什么原因？”

“有什么措施？”

“什么时候能上来？”

厂长的追问，让孤岛采油厂副总工程师兼生产管理部经理肖玉合如坐针毡。

孤岛采油厂已走过57个年头，累产油量超2.1亿吨。作为一个高含水、高采出程度、高采油速度，勘探面积又受限的老油田，作业措施是弥补产量不足最捷径的办法。

殊不知，这是捷径，亦是陷阱。

胜利油田油气开发管理中心副经理徐磊说，老油田措施增油能力有限，注水开发、化学驱等开发技术虽轮番用了一遍，但效果还不令人满意。

油井作业需要占用生产时间。孤岛采油厂平均单井产量只有2.1吨，而一口油井平均作业措施占产周期是15天，有时，投入几十万元，增油只有零点几吨，不仅入不敷出，而且影响油井采油时率。

“既有主观认识的偏差，又有客观供需的错配。”孤岛采油厂工艺研究所所长刘家意说，由于措施井储备不足，措施经济有效率肯定参差不齐。

产量吃紧，盲目上措施、拼工作量，未达到预计增油量；追加措施工作量，还未达到预计增油量……孤岛采油厂陷入拼工作量的恶性循环，摊子越铺越大。“十四五”期间，孤岛采油厂一度面临措施工作量大、措施经济有效率低、措施井递减大三大挑战，年平均作业井次八九百口。

“盈亏平衡点下降是高质量发展的硬指标，成本的盘子势必越收越紧。”孤岛采油厂厂长王继强明白，靠拼措施工作量把产量攻上去的老路，难以为继。

今年以来，孤岛采油厂一改以往“应急式”的生产运行模式，建立措施潜力库、储备库、实施库、评价库和地质工艺一体化技术决策中心，优选作业“潜力股”入潜力库，经过论证，晋升到储备库，以备不时之需；对实施的井实时督导作业进度，跟踪评价作业措施的投入产出和经济有效率，地质工艺一体化技术决策中心远程对重点工序和关键环节进行指导。

手中有粮，心中不慌。每月，措施储备库囤的井始终在200口以上高位运行，这极大地缓解了工作量接续不足的矛盾。

在孤岛采油厂副厂长郑昕眼中，措施不是摸出来的，而是培养出来的。措施井储备不足时，生产运行没有选择的余地，有什么井上什么井，作业措施就像“等饺子下锅”；措施井储备充足了，给生产优化运行腾出了空间，他们可以“选馅下锅”，把“潜力股”培养成“实力股”。

刘家意说，原来是摸措施，就单井论单井，油水井出了问题，头痛医头、脚痛医脚。如今，措施培养聚焦系统施治，从局部到全局、从当前到长远，着眼于整体盘活区块资源，注重的是标本兼治。

孤岛2-30-417井组属于稠油油藏，6口油井，2口井低产低液，平均单井产能不足1吨。今年，孤岛采油厂未急于给油井做“手术”，而是先用水井给井组补能，恢复油藏“元气”，而后对油井采取解堵降黏措施，畅通油流通道，井组日增油近10吨，累计增油1200余吨。

对比“十四五”初，2025年，孤岛采油厂作业井次预计同比减少350余口、成本降低近7000万元，作业措施经济有效率同比提升9.2个百分点。

既要立足当前，又要着眼未来，统筹兼顾是郑昕的开发策略，他说：“作业措施不仅要解当下的燃眉之急，更要对未来形成有益贡献，否则就是饮鸩止渴。”

## 二、稳住基本盘

减缓老油田的自然递减率，首要的就是精益管理。孤岛采油厂构建了产量快速反应机制，采取干预措施，化解潜在的运行风险

老井产量是采油厂的基本盘。

2025年，孤岛采油厂年产量预计244万吨，其中老井产量占比高达92.1%、措施产量占比5.2%，剩余是新井产量。

老井自然递减是正常的开发规律。“以孤岛采油厂为例，自然递减率每增加1个百分点，年产量减少近2.5万吨。”刘家意心里有本账。

减缓老油田的自然递减率，首要的就是精益管理。孤岛采油厂构建了产量快速反应机制，实时感知生产运行动态，一旦出现异常，超前预警，提前介入，采取干预措施，化解潜在的运行风险。

刘家意对油水井的异常波动感到匪夷所思，有时，短短几日，产量默不作声地被这种异常吃掉几十吨，甚至上百吨。

抽油机示功图被喻为油井的“心电图”，可以实时反映油井的工作状态，是精准分析油井动态的第一手资料。

通过对异常示功图把脉问诊，孤岛采油厂分门别类对每类问题井进行分析，对症下药、靶向治疗，形成了油稠、供液不足、漏失、设备故障四大类18组30小项异常功图诊断技术模板，一旦有苗头性、倾向性问题，照方抓药，根据异常功图自动匹配模板，对症下药，让油井异常早发现、快诊断、立即处置。

在孤岛采油厂，精益管理已渗透生产运行的每一个环节：建立5类12项指标超前捕捉产量波动点，形成“超前预警、数据共享、协同处置”高效管控模式，实现全流程提速提质提效；坚持抓早抓小抓苗头，形成异常发现、上报、处置、跟踪、分析闭环销号机制，异常处置效率提升70%，生产异常事件同比下降16%……

化学驱技术是孤岛采油厂的“王牌”，头顶“中国石化最大的化学驱基地”光环，孤岛采油厂年化学驱产量占总产量的1/3。可每到夏季，这张“王牌”就像“中暑”了，产量掉去一大截。

“惯性思维很可怕。”王继强说，长此以往，大家就见怪不怪了，形成思维定式，认为“这是应该的”，放弃了思考。

“夏季高温，微生物大量繁殖，导致化学驱注聚黏度下降，影响驱油效果；化学药剂配聚水质不达标，化学驱效果就会打折扣。”胜利油田注采工程高级专家韩保锋说，化学驱掉产的影响因素是多方面的。

通过对采油、集输、注水各系统进行系统治理，孤岛采油厂建立全链条注聚质量管控体系，确定了7项跟踪指标，梳理了17个管控节点，成功破除了化学驱“暑期中暑”的“魔咒”。

思想破冰，引领行动突围。“只有破除思想的牢笼，才能跳出发展的历史周期率陷阱。”王继强说。

对比“十三五”末，目前，孤岛采油厂的自然递减率下降1.5个百分点，相当于增产近3.6万吨。

### 三、一切尽在掌握中

增强生产的计划性、预见性和系统性，变单点运行为高效协同、变零散治理为系统优化，推动油藏经营质效提升

产量平稳，均衡生产功不可没。

2025年，孤岛采油厂以油藏经营为核心、以风险管控为基础，深化“大生产、大运行”管理体系，构建完善均衡的生产机制，精准摸清油藏递减规律，均衡新井、老井、措施井工作量投入，稳存量、优增量，科学匹配投资、成本、工作量投入，协同打好增储上产进攻战与存量递减防守战。

均衡生产的本质是对各类生产要素的科学配置。肖玉合说，原来工作量多时，要紧急协调作业队伍，一哄而上抢着干；工作量不足时，只能四处打游击，不仅造成资源浪费，而且影响安全生产。

2025年，孤岛采油厂改变运行策略，尽最大能力做优存量、最大程度减缓递减，统筹优化资源配置，引导各类生产要素高效流通，实现产量平稳运行。

均衡生产是投资、成本、生产一体化相融互促的结果。每月，孤岛采油厂根据月度产量递减，实行投资、成本、生产一体化运行，统筹优化产能、产量、投资、成本、效益结构，用新井产量和作业措施产量弥补月度老井产量递减，进而实现均衡生产。

在王继强看来，均衡生产绝不是工作量的均衡，而是以不均衡的工作量实现生产的均衡。进入夏、冬季，雨、雪等对生产带来诸多不利影响，就要多干高效长效工作量；春、秋“黄金”生产季，抓住有利窗口期，多干一些“短平快”的工作量，从而实现生

产的整体平稳运行。

稳，就是胜利。孤岛采油厂党委书记张岩说，稳中求进是老油田开发的主基调，只有稳扎稳打、稳住阵脚，才能实现以稳谋进、以进固稳，在“稳”与“进”的良性互动中取得新突破、实现新跃升。

过去，赵小川就像“救火队长”，每天忙得焦头烂额，疲于应对产量的跌落，被产量牵着鼻子走，像走在一条颠簸的路上；如今，充实了措施“弹药库”储备，巩固了基本盘，生产运行有了韧性，一切尽在掌握中，他的工作从容许多，对产量的驾驭能力显著增强，感觉走在了一条平坦的大道上。

王继强说，均衡生产是系统工程，只有增强生产的计划性、预见性和系统性，变单点运行为高效协同、变零散治理为系统优化，才能推动油藏经营质效提升。

夯实了“稳”的基础，积蓄了“进”的力量。前三季度，孤岛采油厂油气当量超计划1.29万吨，眼下，他们正向着全年原油超产1.5万吨的目标冲刺。

#### 四、河南油田：新疆采油厂做精管理

##### 打造老油田上产“稳定器”

河南油田新疆采油厂管理的春光油田和宝浪油田已开发30多年，由于种种原因，产量一度陷入被动局面。今年以来，该厂以精益管理、提速工程、技术支撑为抓手，促使井口日产量从480多吨提升至525吨，为冲刺年度目标筑牢了根基。

##### 1、精益管理，打造老油田上产“稳定器”

“以前，无效报警多。实施精细管理后，异常处置及时率从95%提升至97%。”近日，春光巡检一班班长琚涛说起精益管理的成效，满面春风。

生产异常是导致产量波动的主要“梗阻”。该厂构建“预警-执行-挖潜”体系，创新“动态分析-智能调阀-分级处置”模式，优化112口重点井的报警阈值，并结合历史参数制定“一井一策”管理措施。同时，把155项生产任务分解到每天，建立“班组-车间-厂部”三级督办机制，明确责任人与办结时限，上产措施执行率从94.5%提升至97.2%，为上产稳产提供了高效的“稳定器”。

##### 2、全面提速，按下上产“加速键”

该厂生产报表显示，前11个月，日均注汽量提升490吨，待注井数从45口压减至6口，压减率78%，提速提效机制作用有效发挥。

面对注汽速度慢、新井投产慢等问题，该厂聚焦加速效益上产目标，实施注汽、新井、异常处置全面提速机制，在注汽保障上，实施厂领导现场督办机制，每两小时取样

分析注汽参数，并加强“流量监控+远程调控”，注汽有效率提升至80%。目前，春光油田热采区域的日产量稳定在320吨以上，较年初回升20吨。

在新井投产中，该厂践行“投产不过夜”原则，把投产的节点细化到小时，全面提升新井投产效率，采油时率从97.8%提升至98.6%，相当于全年多产油近200吨。

### 3、技术攻关，激活增产“动力源”

“热采井产能不足、故障井套漏、老区递减加剧，是今年面临的三大难题，必须进一步加强技术攻关。”该厂新疆技术服务中心主任庾涛在近日召开的技术研讨会上说。

围绕制约生产的主要瓶颈，该厂做细“老井稳产、措施增产、新井补产”三大技术工程，以一体化支撑推动开发指标持续向好。

在老井稳产上，该厂通过“三个优化+一个评价”体系，优化注汽组合轮次、差异化设计注汽参数、配套多元辅助措施，不断提升注汽效率。前11个月，实施氮气助排、二氧化碳驱等辅助措施196井次，阶段油汽比提升至0.28，减缓了周期递减趋势。

对套漏、出砂等故障井，该厂组织地质、工程等技术人员一体化攻关，形成套管长段补贴、双封堵漏、化学堵漏+注采一体等系列工艺，实现不停井消除故障。截至目前，累计治理故障井17井次，增油3603吨。

该厂还聚焦春光油田常采剩余油分散等难题，在春2、春2-6单元4个井组实施降黏复合驱试验，单元平均日增油12.1吨，含水下降11个百分点，阶段增油2373吨，为老区控递减提供了新路径。

目前，该厂正持续扩大技术攻坚成果，加快23吨锅炉改造进度，推进6项地面工程建设，新增措施井21口、侧钻井4口。“我们有信心通过周排查、月复盘，推动产量稳步提升，全力以赴完成年度原油产量任务，为老油田高质量发展贡献力量。”河南油田新疆采油厂负责人杨晓勇表示。

专家视点：

## 五、精细挖潜谋稳产、靶向调控提潜能

□江苏油田采油一厂厂长：孔维军

老油田稳产之难，源于其地质条件的复杂性与开发阶段的特殊性。江苏油田主要由复杂断块油藏组成，历经50年勘探开发，主力油田已普遍进入高含水、高采出程度的“双高”阶段，目前面临稳产难度日益增大、开发矛盾日益突出的严峻挑战。

作为江苏油田的主要产油单位，采油一厂加大技术创新与管理改革力度，向“精细挖潜、靶向调控、措施降本”要效益，常规油年产量连续6年实现58万吨以上稳产、页岩

油年产量站稳5万吨水平，自然递减率控制在11%以内，蹚出了一条复杂断块老油田的效益稳产之路。

面对剩余油“高度分散、靶向不清”的难题，我们精细构建“透明油藏”体系，确保老区挖潜有的放矢，并将新一代信息技术与地质研究深度融合，精细刻画断层边界、砂层边界、油水边界“三个边界”，加大以“微”为尺度的微断层、微幅度、微砂体“三微”研究力度，实现对微断层和薄储层的“显微级”洞察。在此基础上，融合地质、测井、测试、生产动态等海量数据，构建起高精度的三维地质模型，即“数字孪生”油藏，以此量化揭示剩余油饱和度分布空间，为精准挖潜提供可靠的“作战地图”。

近两年，我们通过深化“三个边界”和“三微构造”的精准刻画，在真武东、富民、许庄砂砾岩油藏等滚动扩边方面新增可动用储量120万吨；通过深化剩余油分布规律研究及认识，强化老油田治理挖潜，新增可采储量66.2万吨。

面对注采系统“失衡失调、能量不足”的难题，我们实施“定点清除+精准赋能”的靶向调控，确保地下流场高效运转。在注水调控上，将“近井封堵”升级为“深部液流转向”，使用智能凝胶、弹性颗粒等新型功能材料，封堵地层深部的窜流通道，迫使注入水改变流向，波及之前未动用的剩余油区。在提高采收率上，积极攻关探索适合小断块特色的化学驱和气驱技术。在井工程上，充分利用老井进行精准侧钻，像“穿针引线”般直接钻遇剩余油富集区，实现对各产层的精细化控制。通过多措并举，陈堡、沙埝等4个主力油田持续稳产，江苏油田最老油田——真武油田在产量稳定的同时，含水率从92.1%降至91.2%。

面对“成本攀升、效益承压”的难题，我们创新发展低成本技术，推行集约化管理模式，确保提质增效。在工程作业上，推广“工厂化”钻采一体化联作模式，通过标准化、批量化作业大幅降本。在技术应用上，开展页岩油注气补能、致密油蓄能增产、压驱注水等试验，为新类型油藏稳产提供技术支撑，发展针对薄差层的靶向酸化及配套增能技术，以更低成本实现对多个剩余油点的有效改造。在资产管理上，大力实施老井修复、转注与再利用，最大限度挖掘现有井筒资产的剩余价值，变“负担”为“财富”。1~11月，油井措施128井次，在增油3.1万吨的同时，作业费比计划减少2050万元。

复杂断块老油田的稳产，虽然是一场与地质复杂性、经济极限和开发技术的艰苦博弈，但我们深信，通过不断的技术创新和精细挖潜，仍能让承载着历史与荣光的老油田持续焕发勃勃生机，走出一条效益稳产之路。

## 六、以实践破局、靠创新突破、凭管理提效

□华东油气分公司泰州采油厂厂长：许国晨

华东油气分公司泰州采油厂在推动老油田稳产增产中，以实践为根基、创新为驱动、管理为保障，从常规油挖潜、页岩油突破、工艺攻关、运行管理四方面发力，截至11月24日，累产原油54.39万吨，切实将资源优势转化为发展实效。

深耕常规油挖潜，以实践破局激活老油藏。泰州采油厂成立于1973年，常规油藏多为老油藏，今年以来，我们以“控递减、提效率”为核心目标，锚定帅垛、洲城等油藏开展精细研究，实施侧钻调整井12口、产油0.8万吨，洲17B侧井日产油12吨，成为挖潜标杆；开展老井挖潜会战，梳理543口井、识别1715个潜力层，实施17口井，阶段增油0.6万吨。夯实水驱基础，建“问题诊断-方案制定-效果跟踪”闭环，今年以来，新增主流线10条、增油0.56万吨，自然递减率下降0.6%；长停井复产8井次、累计增油1631吨，角10井日产量从零恢复至最高5吨，“休眠井”变“效益井”。

今年以来，为解决南华201等区块出砂难题，实施防砂11井次、增油0.36万吨；强化“技术迭代”推动，草中阜三段反向压驱增油342吨，形成可复制的压驱抑窜开发模式；聚焦难动用储量，草南阜一段压裂4口井、增油1248吨，在帅1断块建“2注5采”气水同驱井网，筑牢常规油稳产基础。

突破页岩油再增能技术，以创新赋能打造增产新引擎。以“提高采收率”为核心目标，大胆开展技术试验，通过单井多轮吞吐、井组协同吞吐等创新模式，在红201斜井组、溱页1HF井组选取4口井开展吞吐试验，重点评价合理注入时机、方式、规模、速度，以及焖井时间、放喷制度等关键参数，为后续页岩油大规模应用该技术提供了数据支撑。

攻坚关键工艺难题，以技术创新筑牢稳产硬根基。在常规油井领域，自主研发密闭注水工艺管柱同步推广无缆智能分注技术，创新采用小井眼连续油管除垢工艺。在页岩油领域，自主研发自喷井电加热清蜡装置，现场应用5井次，在微带压作业应用陶瓷破裂盘工艺2井次，井控风险再降低。在侧钻井现场，针对性引进封隔式悬挂器，解决漏失等难题。在增采技术突破上，在帅5-22侧井首次应用“压驱+砂”改造实现日产翻倍，草39井创新实施渗吸压裂工艺，稳产超90天。

统筹生产全流程，以精细化管理提升运行效能。落实“日对接、周调度、月总结”生产计划，明确责任节点，打破信息壁垒。针对困难井位，主动协调地方提升手续办理效率；通过“用地挖潜+技术创新”优化23口井位，扩大平台井应用范围，搬迁效率较2024年提升20%。钻井工艺优化与自动化改造并行，周期节约率、机械钻速提升率均超30%；向1-7平台应用套管钻井，单井周期压减56%，形成苏北工区表层套管推荐做法。考核上构建“效益导向、实绩说话”体系，核心指标与绩效薪酬挂钩，建立容错机制，激发全员创新热情。

未来，泰州采油厂还将持续在技术创新、管理优化、效益提升上不断发力，以更实举措、更优成绩，为中国石化油气事业高质量发展贡献力量。

## ◆ 五年规划首提建设能源强国

如何完成由“大”至“强”的蝶变？

（发表日期：2025-11-27）

编者按：能源是经济社会发展的重要物质基础和动力源泉，能源开发利用方式

标志着一个时代的生产方式和生产力水平。党的二十届四中全会明确“十五五”期间建设新型能源体系的目标任务，提出建设能源强国，为我国能源事业的发展指明了方向。能源强国与制造强国、科技强国、质量强国等共同构成支撑社会主义现代化强国建设的“四梁八柱”。

能源强国应具备哪些特征？建设能源强国的现实路径是什么？传统能源企业如何推动绿色低碳转型，提升综合能源保障能力？本报《绿色导刊》采访行业专家学者和企业相关负责人，探讨以上话题。敬请关注。

## 一、锚定全面绿色转型从发展能源大国

### 向建设能源强国迈进

党的二十届四中全会审议通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》，首次将“建设能源强国”写入中央文件，明确提出“持续提高新能源供给比重，推进化石能源安全可靠有序替代，着力构建新型电力系统”，为我国能源事业高质量发展指明了方向。

自2021年中央经济工作会议首次提出“加快建设能源强国”以来，我国能源事业取得了突破性进展和历史性成就，能源供应保障能力大幅提升，有效满足了超预期增长的能源消费。但在大国博弈更加复杂激烈、全球能源供需格局深度重塑的背景下，我国能源发展仍面临着保供安全、应急安全、环境安全三大现实挑战。建设能源强国不仅是保障国家能源安全、提升有效应对风险能力的战略之举，而且是推动“双碳”目标实现、为世界能源绿色转型和共建清洁美丽世界提供中国方案的重要支撑。

## 二、能源强国不止于“大”

### 更在于“强”的综合实力

作为全球最大的能源生产国、最大的能源消费国、最大的能源进口国和最大的温室气体排放国，我国能源领域的体量特征已十分显著。国家统计局数据显示，2024年，我国一次能源生产总量达34.86亿吨油当量，消费量达41.72亿吨油当量，能源自给率维持在83%的较高水平，展现出厚实的能源生产与保障基础。

但能源大国不等于能源强国。那么，究竟什么样的国家才能称得上是能源强国？中国人民大学应用经济学院副教授刘阳指出，能源强国的核心特征应包括供给安全稳定、价格体系可控、服务公平普惠、结构清洁低碳、国际合作开放包容，能够在复杂的国际形势下实现能源自主可控，为国民经济运行提供坚实且可持续的动力支撑。厦门大学中国能源经济研究中心教授孙传旺则更强调技术创新与低碳属性的重要性。他认为，能源强国需具备“能源科技创新持续突破、供需绿色低碳转型、安全保供高效可控”的综合能力。

由此可见，能源强国并非单一指标的领先，而是涵盖安全、创新、结构、合作

等多个维度综合实力的体现。中国科学院院士、中国石油集团新能源首席专家邹才能给出了更为清晰的量化标准：一次能源年生产量大于10亿吨油当量，且生产量大于消费量。当前，全球仅中国、美国、俄罗斯三国满足“一次能源年生产量超10亿吨油当量”的条件，而我国是这三国中唯一的能源进口国，尚未达到能源强国的核心指标。

在《中国建设“能源强国”的内涵、路径与意义》一文中，邹才能进一步明确了我国建设能源强国需具备的“五大核心能力”和努力方向，即强大的能源科技创新能力、国内能源生产能力、国外进口保障能力、能源战略储备能力与应急保供安全能力，实现居于世界前列的能源清洁生产能力与安全保障能力——既要满足国内国民经济发展的用能需求，又要在全球能源绿色低碳转型中发挥引领作用。这成为能源强国的核心骨架和最终目标。

### 三、资源禀赋、科技支撑和绿色势能

是我国建设能源强国的核心优势

尽管目前尚未迈入“能源强国”行列，但我国已在多个领域具备了有利条件，为能源强国建设打下了坚实基础。国务院新闻办公室召开的高质量完成“十四五”规划系列主题新闻发布会上提到，“十四五”期间，我国能源自给率始终保持在80%以上，能源消费增量的90%以上由国内自主保障。这一成绩的背后，是煤炭的兜底保障、油气的增储上产以及全球最大可再生能源体系的强力支撑。

具体来看，丰富的资源禀赋、强大的科技支撑和领先的绿色势能，是我国能源强国建设的三大核心优势。尤其是我国丰富的风光资源，为实现能源独立提供了巨大可能。据测算，我国风电技术可开发量超过100亿千瓦，光伏发电技术可开发量超过450亿千瓦，光伏和风能资源年技术发电量合计达87.5万亿千瓦时，即使只开发其中的1/4，也足以满足我国峰值能源需求。

在科技与产业层面，我国新能源等技术装备已领跑全球——新能源专利数量占全球4成以上，风电光伏技术水平、装机规模和发电量全球领先，新型储能规模跃居世界首位。从产业链角度看，全球80%的光伏组件和70%的风电关键零部件由我国生产，我国已建成了全球最大、最完整的新能源产业链和清洁电力供应体系。同时，新能源科技的持续突破，推动了新能源利用效率的不断提高和成本的稳步下降。这大大提升了清洁能源在能源市场的竞争力，加速了其对传统化石能源的替代进程。

孙传旺指出，除了新能源领域，我国能源关键装备产业链供应链也在逐步实现自主可控，高端化、智能化、绿色化发展成效显著。在特高压输电、百万千瓦级水电、先进核电、智能电网、深地深水油气勘探开发等多个关键领域，我国均取得了突破性进展，从多个维度为能源强国建设提供了有力支撑。

此外，我国在能源转型政策与实践层面也走在全球前列，不但构建了全球最系统完备的碳减排政策体系，而且建成了全球最大、发展最快的可再生能源体系，打造了全球最大、最完整的新能源产业链，还实现了全球规模最大、速度最快的新能源汽车推

广应用。中国石油大学（北京）能源经济与金融研究所所长郭海涛指出，我国已建立起较为完备的能源产供储销体系和保供稳价机制，能源供应的系统性与稳定性持续提升。其中，天然气“全国一张网”加速成型，有效保障了天然气资源的优化配置与稳定供应；全国统一电力市场体系也已显现成效，市场交易电量占全社会用电量比例连续4年稳定在60%以上，进一步提升了电力资源的配置效率。这些共同构成了我国能源强国建设的“政策+产业+市场”的立体支撑体系。

需要说明的是，我国建设能源强国的短板主要是石油、天然气对外依存度仍较高，这在一定程度上影响了能源供应的自主性和安全性。随着“双碳”战略的深入推进，石油、天然气等化石能源消费将依次达峰，届时油气对外依存度将逐步下降至合理水平，将为能源强国建设创造更加有利的条件，推动我国能源发展朝着更高质量、更安全自主的方向迈进。

#### 四、能源强国建设任重道远，机遇与挑战并存

在能源强国建设的进程中，能源结构转型是核心任务之一。近年来，我国持续推进化石能源安全可靠有序替代，化石能源消费比重已从2020年的84%降至2024年的80%。但必须正视的是，在当前及今后一段时期内，化石能源仍将在我国能源体系中发挥重要作用——煤炭是能源安全的“压舱石”，需继续保障基本能源供应；石油需保持战略稳定供应，满足交通等关键领域用能需求；天然气作为清洁化石能源，是能源转型的“过渡桥梁”，仍需加快发展。因此，“洁煤降碳、稳油增气”成为我国能源转型的关键举措，既要稳步推进化石能源低碳化，又要加大油气资源勘探开发力度，大力发展非常规油气，进一步增强国内供应保障能力。

在建设能源强国的新征程中，融合发展无疑是核心关键词。邹才能创新提出的“在传统含油气盆地中建立能源生产与碳中和的‘全能源系统’”，目前已在准噶尔盆地、鄂尔多斯盆地等区域落地实施，为能源融合发展提供了生动的实践样本。他认为，能源强国建设要坚持化石能源稳步有序低碳化发展、新能源规模经济安全发展、碳中和“全能源系统”融合发展的路径。所谓碳中和“全能源系统”，就是化石能源与新能源融合发展，并通过CCUS/CCS等碳封存技术，形成能源生产碳排放量与地下碳封存量平衡的碳中和区域性智慧用能系统。在该系统中，“煤炭+石油+天然气+新能源+CCUS/CCS”融合发展，实现多能融合、“双碳”融合、智慧融合“三融合”发展，推动地区绿色可持续发展。

同时，科技创新扮演着“核心驱动力”的角色。目前，我国正积极探索地下“页岩+煤岩”原位油气转化技术的规模化应用，力争实现我国煤岩气革命和陆相页岩油革命，进一步提升国内油气资源供应能力。同时，以数字技术为代表的新质生产力也正全面赋能能源产业。通过大数据、人工智能、物联网等技术的应用，持续重塑能源生产、传输、消费各业态，为能源强国建设注入“数字动能”。

能源强国建设道阻且长。对于传统能源企业特别是油气田企业而言，能源强国建设既是挑战，又是转型发展的重大机遇。刘阳分析认为，一方面，能源体系的多元化带来新的竞争压力，“双碳”战略的推进使传统能源企业须兼顾供给安全与减排任务，

短期利润与长期转型之间的矛盾突出；另一方面，在“多能并进、成本博弈”的能源发展格局中，传统能源企业也有机会通过技术创新和产业融合实现突围，CCUS、氢能、地热等新能源的发展，为传统能源企业开辟了新的增长空间。

孙传旺指出，油气田企业应全方位推进化石能源清洁化、清洁能源规模化、生产过程低碳化、能源产品绿色化，加快构建多能互补、协同高效的能源体系；要持续推动新能源业务与现有业务绿色发展相融合、新能源业务与新科技新模式发展相融合，提升油气生产终端电气化率和绿电消纳比例，实现油气全业务链绿色低碳发展。

当前，我国能源强国建设已进入关键阶段。随着绿色转型的不断深化、技术创新的持续突破、融合模式的加快推广，一个兼具安全保障能力与绿色发展动能的能源强国，将为全面建设社会主义现代化国家提供坚实的动力支撑，也将为全球能源治理贡献更多中国智慧与中国方案。（记者 程海侠）

## 五、观点连线：

Q1、油气田企业如何落实能源强国建设要求，

推进能源绿色低碳转型，当好能源保供“顶梁柱”？

加大清洁能源利用和替代力度

塔里木油田新能源事业部执行董事、党委书记雷霆：

在油气勘探开发中加大清洁能源利用和生产用能替代力度，早已成为各油气生产企业的共识。推进能源绿色低碳转型，实现低碳或零碳模式下高效生产，更是传统油气生产企业实现可持续发展、高质量发展的必由之路。

当前，塔里木油田聚焦“建设能源强国”，将在降碳、减污、扩绿、增长四个方面持续发力，推动产运储销全产业链低碳发展，加快构建清洁低碳、安全高效的新型能源体系，推动多元化能源供给能力迈上新台阶。

在降碳上下功夫。加快内部“瘦身健体”，推行常温集输、降温降压运行、变频改造等节能提效举措，实施光伏光热、余压余热利用等清洁替代项目，推动能耗总量和能耗强度进一步下降。

在减污上下功夫。坚持源头减量化、过程规范化、末端资源化，持续规范甲烷、固体废物、生活污水等排放处置，实现污染物处置合规率、排放达标率100%，加快建设无废油田。

在扩绿上下功夫。持续加强绿化造林工作，统筹一线生产区域碳汇林、生物多样性保护等工作，促进探区生态环境持续改善。深入推进绿色矿山创建工作，全力打造生态友好、可持续发展的绿色油田。

在增长上下功夫。深化油气与新能源融合发展，大力推进新能源大基地建设，持续加大优质指标获取和转化力度，高质量建成一批标志性新能源示范工程；攻坚提升绿电消纳能力，创新绿电直连、资产托管等运作模式，努力实现规模效益发展。

同时，塔里木油田坚持绿色供能和低碳发展并举，积极探索抽水蓄能、新型储能等业务，加快拓展氢能应用新业态，打造多能融合低碳能源生态圈。（王成凯 采访整理）

推动新能源与油气产业深度融合

新疆油田石西油田作业区经理、党委副书记、安全总监张志超：

作为新疆油田兼具油、气开发能力的生产单位，我们将聚焦“保供、创新、低碳”三大方向精准发力，在保障国家能源安全中彰显政治担当。

增加能源供给，筑牢保障根基。持续推进业务结构优化，在加快新能源产业布局的同时，始终将增储上产作为核心任务，做强油气优势主业。增进地质认识，加大重点区块勘探开发力度，围绕“综合不递减”目标，攻关油藏稳产主导技术，构建井区“光伏+储能”多元耦合供能模式，推动常规与非常规资源协同开发，切实担当起能源保供“顶梁柱”责任。

坚持科技创新，激活数智动能。围绕“数智石油”战略举措，加快构建“生产自动化、业务数字化、场景智能化、工作标准化”的油气田管理体系，建设“大运行、大调度、大指挥”的新型生产组织模式，推动传统油气产业持续向高端化、绿色化、智能化迈进。同时，深入推进人才强企工程，升级“产学研用”一体化创新平台，为因地制宜发展新质生产力提供坚强的人才保障和智力支撑。

构建低碳生态，推动绿色转型。充分发挥准噶尔盆地风光资源优势，围绕集团公司“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走总体部署及新疆油田公司“五个示范”建设部署，加快低碳示范区建设步伐，推动风电、光伏、光热与油气产业深度融合，推进“源网荷储”协同优化。同时，将CCUS作为深度脱碳与增产增效的关键路径，构建“减碳-增油-碳汇”综合模式，让戈壁荒漠变身绿色能源高地。（刘欢 采访整理）

Q2、能源化工企业如何推动能源消费绿色低碳化，提升能源利用效率？

多维协同破解老油田成本与效益困局

大庆油田采油六厂总工程师李兴国：

在建设中国石油百万吨级油田规模最大的低碳示范样板——大庆油田喇嘛甸低碳示范区的实践中，大庆油田采油六厂深刻认识到，多维协同推进低碳转型是老油田破局能源成本与生产效益困境的有效路径。主要包括流程再造基础上的区域再优化、基于

立体节能框架下的三大系统再挖潜以及基于绿电生产深度融合的能源利用再重构三部分。

其中，绿电融合是实现油田低碳、零碳生产的关键。油田通过积极建设风电、光伏项目，保障绿电稳定供应；同时，结合绿电转动能和绿电转热能技术，实现绿能规模增效。绿电转动能技术以低碳站库及零碳井场建设为核心，主要应用于机采系统及注入系统，构建“交流电一直流电一超电容”多元能量体系，推动普通电机向永磁半直驱电机、直流电机迭代升级，并配合自动寻优等控制技术，使系统能效大幅提升。

绿电转热能技术，应聚焦余热利用与井下电加热两大领域，基于技术成熟度与经济性分析，制定“成熟技术规模化、前沿技术试验化”的梯度推进模式。余热利用技术成熟度高，应全面推广应用；井下电加热技术经实践验证可行，可大规模推广；电强化技术尚处于探索阶段，可进行适当示范应用；电储热技术在小规模范围内推广。通过这种策略，确保绿电与生产融合项目兼具技术可行性与经济合理性，推动油田逐步迈向低碳、零碳生产模式，实现可持续发展。（伊丽娜 张钊 采访整理）

### 推动终端电气化率与能源效率“双提升”

独山子石化生产运行部系统能源一级高级主管文斌：

作为能源生产与消费的双重主体，独山子石化始终以“绿色低碳”为核心导向，立足炼化产业特性，通过技术赋能、管理提效、全员参与三维发力，走出一条终端电气化升级与能源效率提升的高质量发展之路。

技术创新是转型的核心驱动力。公司聚焦核心装置节能改造，完成乙烯装置低氮燃烧升级与加热炉模块化改造，通过优化燃料配比、回收低温余热等措施，让“耗能大户”变身能效标杆。自主研发的智慧能源管理平台实现水、电、蒸汽等介质精准监测，循环水系统节电效果显著。同时，大力推进终端电气化替代，投用智能巡检机器人等电气化设备，配套完善电网架构，让清洁电力成为生产运营主力。

精益管理筑牢节能根基。建立“横向到边、纵向到底”的能耗管控体系，借助APC和RTO系统实现生产参数秒级优化，乙烯综合能耗持续下降。2024年，重点推进炼油能效提升改造项目，通过回收利用低温余热、优化设备运行模式等举措，实现能耗整体“瘦身”。创新循环经济模式，硫黄回收、尾气资源回收等技术让废弃物变废为宝，污水回用率提升至65%以上。

作为中国石油首批绿色企业和行业能效“领跑者”，独山子石化将持续深化技术创新与管理升级，以实际行动为能源化工行业绿色转型提供“独石化方案”，为建设能源强国注入绿色动能。（李志强 采访整理）

Q3、随着交通运输领域绿色低碳转型加速推进，

销售企业如何积极融入新型能源体系，实现转型发展？

构建多元互补、协同发展的新型运营模式

安徽销售芜湖分公司总经理阮杨波：

面对交通运输能源结构的深刻变革，销售企业必须把握转型机遇，依托终端网络优势，在关键业务环节精准布局绿色低碳业务，构建多元互补、协同发展的新型运营模式。

当前，我们正从3个维度系统推进转型升级。在能源结构优化方面，依托现有站点网络，积极开发站外场景，有序布局充电业务，积极探索“光储充”一体化模式，通过储能调峰和分布式光伏应用，提升清洁能源在交通用能中的占比；在业务体系完善方面，稳步推进LNG等清洁燃料供应能力建设，加快构建“油气氢电非”综合供能格局，满足多元化用能需求；在发展模式创新方面，通过合资合作等机制，整合区域优质资源，推动站点从传统能源供应向综合能源服务转型升级。

在推进业务布局的同时，我们更注重构建可持续发展的产业生态。通过深化与地方政府、专业能源公司的战略合作，实现资源共享与优势互补，将终端站点打造成为区域能源服务体系的关键节点。这种开放协同的发展路径，推动企业从单一的能源销售商向综合服务商转变，最终实现服务交通低碳转型与提升企业发展水平的有机统一。（郭创创 采访整理）

攻坚网络补位、模式创新、多元布局

四川销售成都分公司副总经理王琦：

当前，在大成都地区，公交、网约、物流配送等领域新能源车已超25万辆，电动化率超80%，绿色出行与货运体系加速成型。需紧跟大势，按照集团公司“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走总体部署，瞄准网络补位、模式创新、多元布局三个方向，攻坚突破，聚力前行。

织密补能网络。聚焦场地资源这一核心要素，严格执行优先核心商圈、优先交通干道、优先物流节点的“三优”土地筛选标准，通过租赁、合作经营等多元方式，优化“渠道化”开发模式，靶向破解网络份额偏低的痛点。同时，创新探索“无人化”移动充电与充电仓新模式，与传统网络形成互补，全面提升补能网络覆盖密度。

优化经营模式。围绕客户需求，通过精细化管理与市场化运作，实现“保供稳价”与“提质增效”有机统一。如在LNG业务领域，建立以“用量规模+合作年限+信用等级”为核心的客户分级体系，向物流龙头企业、公交集团等战略客户提供专属服务团队，优化资源调度、提升响应效率，全方位提升能源保供能力。同时，联动“司集”“中交车旺”等平台，组合运用“e享卡优惠”“加气满减”等营销工具，拓宽引流渠道，提升客户渗透力与触达性。

拓展多元赛道。依托“成渝电走廊”“成德眉资氢能圈”等跨区域能源干线建设，逐步构建综合能源服务站，集成充电、LNG加注、醇氢加注等多元供应功能，适配跨省物流、城际交通等场景。同时，选取现有加油站进行升级改造，增加充电、储能、光伏等设施，实现从“单一能源供应商”向“综合服务运营商”转型升级，培育新的利润增长点。（王梦颖 采访整理）

### 夯实“稳”的基础 积蓄“进”的动能

“十五五”规划建议首次将“建设能源强国”提升至国家战略高度，并将其置于“加快经济社会发展全面绿色转型，建设美丽中国”的框架之下。这标志着能源领域正经历一次深刻的价值重塑：能源不再仅仅是支撑发展的基础要素，更是撬动未来竞争力的关键杠杆。对能源化工行业而言，读懂这一转变的深意，关键在于把握“稳”与“进”的辩证统一，以“稳”的基础支撑转型步伐，以“进”的动能赢得发展空间。

夯实“稳”的基础，是建设能源强国的底气所在，更是能源与化工企业必须守牢的底线。能源安全作为“国之大者”，直接关系经济社会运转和民生保障，“稳”的成色决定着强国建设的根基厚度。当前国际能源格局复杂多变，保障产业链安全可控比任何时候都更加紧迫。这要求行业必须着力巩固国内能源生产基本盘，统筹好国内与国际两个市场、两种资源，将能源的饭碗牢牢端在自己手中。尤其对于涉及国计民生的基础能源和关键化工原料，必须确保供应渠道的多元化和稳定性，构建起强大的战略储备体系和应急响应体系。

如果说“稳”是能源强国的根基，那么“进”就是能源强国的引擎，彰显着产业转型的方向与活力。规划将“能源强国”与“美丽中国”建设紧密挂钩，清晰地指出未来的能源是清洁低碳的能源，未来的化工是绿色高效的化工。能源化工企业的“进”，核心在于推动能源结构的绿色重塑，摆脱对化石能源的单一依赖，加快向多能互补的新型能源体系转型，让绿色能源成为生产流程的重要动力。

从能源大国到能源强国的跨越，本质上是发展方式的深刻变革。“稳”是前提，“进”是方向，二者相辅相成、缺一不可。没有“稳”的坚实根基，“进”就会失去依托，甚至可能引发系统性风险；缺乏“进”的创新突破，“稳”也将难以维系，最终在时代变革中落后淘汰。唯有以“稳”守牢安全底线，确保能源供给不掉链、民生保障不缺位；以“进”激活转型动能，推动产业向绿而行、创新向高而攀，企业才能扛起建设能源强国的主力军责任，让宏伟蓝图在稳扎稳打的实践中逐步变成现实。（薛晶文）

## ■ 油气勘探及开发

### ◆ 中国石油CCUS今年注碳量超200万吨

中国石油网12月2日消息，随着多个重点项目密集建成并投入运营，中国石油CCUS业

务进入加速发展新阶段。11月28日，记者从规划总院了解到，中国石油今年注碳量已突破200万吨，规模化应用初见成效。

近年来，中国石油坚定不移推进实施绿色低碳发展战略，有序推进CCUS先导试验、扩大试验及工业化应用全链条布局，打通碳捕集、输送、注入、驱油、举升、循环利用与埋存完整产业链，率先在国内构建起陆相低渗透油藏CCUS全产业链一体化技术体系。尤其是今年，中国石油CCUS产业布局进一步优化升级。长庆油田黄3区CCUS-EOR扩大试验、吉林油田长深区块CCUS-EGR提高采收率试验、卧龙河气田茅口组气藏CCUS-EGR先导试验、阿克莫木气田超临界二氧化碳回注工程等重大项目相继落地并取得积极成效，技术应用场景不断丰富。与此同时，吉林石化—吉林油田二氧化碳管道焊接里程过半，为区域CCUS产业规模化发展奠定坚实基础。

据规划总院相关专家预测，今年中国石油CCUS项目注碳量有望达到260万吨，较2021年的约60万吨实现超3倍增长。届时，其累计二氧化碳注入总量有望突破1200万吨——减碳量约等于新植1亿棵树，或相当于让约700万辆经济型轿车停驶1年。

#### ◆ 长庆油田：连续6年保持高产规模

12月3日消息，11月26日，长庆油田年产油气当量突破6000万吨，这是继2020年长庆油田建成我国首个6000万吨级特大型油气田后，连续6年保持这一高产规模。

长庆油田勘探开发区域主要分布在鄂尔多斯盆地，此处油气藏具有低压、低渗、低丰度“三低”特点，开发难度大。近年来，长庆油田持续加大勘探开发及科技攻关力度，突破“三低”油气藏效益开发极限，先后建成国内首个300万吨页岩油生产基地、500亿立方米大气区。2024年，长庆油田年产油气当量创历史新高，占国内当年油气总产量的1/6。

为加大页岩油气和煤岩气开采，长庆油田在庆城页岩油庆H41平台建成国内首个水力压裂试验场，为提高单井产量、推进页岩油效益开发摸清了道路；在陕西米脂煤岩气生产现场，首次实施煤岩气“零支撑剂”压裂作业，实现了煤岩气压裂由“液砂混合”到“纯液”的重大转变；在陇东元284区块建成中国石油首个超低渗油藏转变注水开发方式示范区，采油速度提高4倍，区块年产油规模由4.8万吨提高到19.6万吨。


#### ◆ 长庆油田：水平井快速冲砂技术获突破

中国石油网12月2日消息，长庆油田采油二厂工艺研究所自主研发的“水平井高效旋流磨铣冲砂器及冲砂方法”，近日获国家知识产权局发明专利授权，标志其在水平井老井快速冲砂方面取得新突破。

该厂原有的冲砂方法主要是用洗井液把井下砂砾带出井筒，无法处理井筒结垢和射孔炮眼堵塞。针对水平井冲砂过程中长期面临的“冲砂不连续、漏失量大”等难题，工艺研究所技术人员历时2年，研发出“水平井高效旋流磨铣冲砂器及工艺方法”。

该工艺可自主产生旋转动力，兼具旋流冲砂工具的切向冲刷功能和螺杆动力钻具的磨铣功能。与常规冲砂相比，该工艺可使平均冲砂周期缩短4天；与连续油管冲砂相比，

可正反循环冲砂，井筒风险低，施工周期持平，单井节约费用约7万元。

此项成果曾在2024年第七届中国（上海）国际发明创新展览会上获创新发明金奖，及庆阳市第九届职工优秀技术创新成果一等奖。目前，该技术已在多口水平井上完成试点应用，效果良好，为老油田高效开发提供了技术“利器”。

## ◆ 长庆油田：建成百万吨级大斜度井规模开发区

为致密油高效开发提供技术新范式


中国石油网12月4日消息，截至11月28日，长庆油田在甘肃陇东地区累计实施大斜度井1720口，平均日产油3.2吨，年产油量超80万吨。这标志着长庆油田成功建成了中国石油首个百万吨级大斜度井规模开发区，为国内同类多薄层致密油的效益开发提供了可复制、可推广的技术新范式。

长庆油田在甘肃陇东地区开发的华庆、西峰油田作为增储上产的重要阵地，本世纪初便全面开启大规模开发征程。然而，随着开发的不断深入，建产对象逐渐由优质的主砂带资源转向储层更为致密、复杂的砂体边部区域。

面对这片蕴含丰富资源却又难以有效动用的致密油藏，开发一度陷入瓶颈。“早期我们主要采用常规定向井，但单井产量低、经济效益差。尝试采用水平井技术，又因为油层多且薄，纵向储量动用程度很不理想，就像用高射炮打蚊子，有劲使不对地方。”勘探开发研究院刘建表示。

转机始于2019年。长庆油田的技术团队转变思路、迎难而上，决心从困局中找突破口。通过加大三维地震等先进技术的应用力度，创新性地融合地质、物探、测井等多学科信息，形成了精准的甜点评价技术体系。“我们就像是给地下油藏做CT扫描和病理分析。”刘建告诉记者，正是通过多学科一体化研究，长庆油田相继在华庆、西峰地区圈定了一批此前被忽视的建产有利区。

明确目标区后，技术团队没有止步。技术人员不断总结、优化同类油藏的开发经验，经过反复论证与实践，最终探索并固化了一套行之有效的开发模式——“大斜度井+五点井网+超前注水”。大斜度井以其井斜角大、穿越油层段长的特点，完美适配了陇东多薄层油藏的地质特征，实现了“精准穿透”与“广域覆盖”的平衡。

精细地质研究是加速技术落地的根基。为此，长庆油田进一步深入剖析纵向上多个油层间的物性与含油性差异，精准刻画隔夹层的厚度及空间展布特征。基于这些精细认识，并结合油藏整体物性、纵向单层差异性、储隔层间应力差等核心参数，实现多个主力层段同步、高效动用。同时，加大压裂技术的创新应用，深化储层品质和工程品质“双甜点”评价，以“纵向多级、井间成网”的储层改造为目标，形成以“水力喷孔、精细多段、干扰压裂”为核心的大斜度井多层多段压裂模式，实现对储层的最大化、立体化改造，纵向储量动用程度从以往难以突破的水平跃升至80%以上，为致密油高效开发奠定了坚实的技术基础。

### ◆ 西南油气田：致密气高质量上产

中国石油网12月1日消息，截至11月28日，西南油气田今年以来的致密气产量同比增长超30%，创历史新高。西南油气田全力推进致密气快速规模效益勘探开发，为西南地区绿色低碳发展注入强劲动能。

今年年初以来，西南油气田紧紧围绕“高质量上产500亿”战略目标，牢牢把握致密气生产主动权，以井工程高效实施为核心，强化一体化统筹，狠抓要素保障，精细过程管控，全力打造致密气井工程新样板。

钻试提速提效，地质精准导航。西南油气田坚持“速度与质量并重”，钻试工程高效推进。通过优化钻井参数、强化技术支撑，开发井平均钻井周期缩短至24天，平均压裂时效达到3段/天，多项关键技术指标刷新历史纪录。在提速的同时，公司充分运用“1+N”地震精细迭代技术，强化地质导向全过程管控，持续提升地质决策效率和精准度，储层钻遇率稳定在90%以上，开发井成功率高达100%。截至目前，已成功斩获17口高产工业气井，为致密气快速上产注入强劲动力。

地面工程快建快投，产能加速释放。西南油气田紧盯地面工程建设关键环节，坚持“三同步”原则，快建快投，全力打通产能释放“最后一公里”。公司加大对工程建设等各环节的管控力度，统筹优化资源配置，确保项目高效推进。

今年年初以来，西南油气田高效建成并一次性成功投运浅冷集气站3座，多项重点控制性工程较计划提前完成。在金秋区块，实现新井“见气即投产”，无缝衔接；在简阳区块，创造了从方案批复到开发投运仅用半年的新速度。截至目前，公司致密气领域已投产超100口新井，新增日产能突破700万立方米，创历史新高。

精细抓好气井产能维护，科学优化生产制度。西南油气田及时落实混输增压等稳产挖潜措施，使已投产气井的单井产能、稳产年限、井均EUR（预计最终可采储量）等关键开发技术指标均优于方案设计。目前，公司致密气日产量较年初增长超40%，展现出强劲的增长势头。

精细开发管理，筑牢安全堤坝。气井产能的充分发挥，离不开精细化的开发管理。西南油气田强化生产运行管控，统筹优化检维修作业，确保集气站及深冷厂实现“安稳增长满优”运行，为单井产能高效发挥提供了坚实保障。

西南油气田大力践行“一线工作法”，充分发挥三台、简阳两个前线指挥部的靠前管理作用，选派“懂技术、懂安全、懂管理、责任心强”的骨干力量驻守现场。持续完善“巡检监督+驻场监督+远程监督”的全领域、立体化监督机制，加强对作业现场、生产现场的风险管控及承包商监管，实现关键作业环节监督全覆盖，为致密气快速规模效益勘探开发筑起了一道安全防护堤坝。

### ◆ 西南油气田：集输工程所评价软件获著作权

中国石油网12月2日消息，11月26日从国家版权局获悉，中国石油西南油气田集输工

程技术研究所申报的《二氧化碳管道输送经济性评价软件V1.0》已完成软件著作权登记，并获得软件著作权。

针对国内没有专门的二氧化碳管道输送经济性评价软件这一问题，这个所的研究人员通过大量文献调研、学术交流及室内实验，经过反复论证，创新性地开发出《二氧化碳管道输送经济性评价软件V1.0》。该软件针对二氧化碳气相、液相和超临界三种相态输送模式进行研究，通过分析其物性参数及相态特点，借鉴油气管道的设计经验和计算方法，优化建立管道输送工艺计算模型，通过研究国内管道工程投资及费用，确定管道建设运营经济指标，应用灰色关联分析法对满足设计要求的工艺参数、经济指标进行评价，对不同设计方案进行优选，找出技术与经济的最优组合，从而确定出经济合理的运行参数，使管道系统在最佳状态下工作，达到节约能源、少投入、多产出、提高经济效益的目的。

下一步，西南油气田集输工程所将持续深化CCUS地面碳集输领域研发，重点推进多场景经济技术模型迭代、跨环节数据贯通及智能化决策升级，着力提升系统对复杂工况的适应性，为实现“双碳”目标贡献集输力量。

#### ◆ 辽河油田：氢能源无人机首飞成功

中国石油网12月3日消息，11月26日，辽河油田油气集输公司引进改装的氢能源无人机成功完成首次试飞。试飞过程中，无人机飞行状态全程平稳、数据传输流畅。

辽河油田油气集输公司每天要承担连续约900公里的管道巡护任务，无人机电池的续航能力成为制约巡飞的首要因素。该公司储运技术研究中心将氢燃料电池动力改装作为突破口，攻克了巡飞里程受限、补能滞后且高低温环境下性能衰减快等一系列技术难题，实现了无人机续航里程翻番、极端天气下稳定运行的重大突破。

据了解，该款氢能源无人机以大疆M300机型为基础，重点进行氢动力系统改装，核心搭载1.5—2千瓦空冷型氢燃料电池电堆与35兆帕轻量化碳纤维储氢瓶。相较于原有锂电池无人机30—40分钟的单次续航，该款氢能源无人机在安全稳定系数高的前提下，单次续航里程可提升至90分钟，巡飞距离从6公里提高至20公里。同时，该款无人机支持锂电/氢电系统10分钟快速切换，加氢补能仅需5分钟，真正实现“加氢即飞”的高效作业模式，且能在零下20摄氏度至50摄氏度宽温区稳定运行，破解了极端环境巡检难题。

#### ◆ 辽河油田：首创—智能电动坐封多级

分注技术获突破

中国石油网12月5日消息，12月1日，辽河油田自主研发的智能电动坐封多级分注技术，在前24-233井顺利完成10级10层现场作业。这标志着国内首创的智能电动坐封多级分注技术再获重大突破，将水驱控制和动用程度提升25%以上，进而带动采收率大幅提升。

为了让油井“喝”好水，辽河油田采油工艺研究院科研人员研发了智能电动坐封多

级分注技术，利用封隔器与配水器的一体设计、智能化控制，实现随时坐封、随时解封，有效提高了配注合格率，具有远程操控、实时监测和高效密封等特点。

2023年以来，这项技术不断创新升级。2023年6月，经过前期理论研究和室内实验，科研人员在欢2-16-303井成功完成电动坐封多级分注工艺3级3层现场试验，实现分层注水管柱的远程全电动化控制。2024年9月，在前17-33井成功完成6级6层现场试验，实现从3级3层到6级6层的跨越。

“级数越多，层间干扰越大，每多一层，封隔器的电路与智能线路融合难度就呈几何倍数增长。”采油工艺研究院一级工程师寇微介绍，项目组历经3年，成功突破地面系统控制级数多、井下信号传输可靠性差、多层级双路并发干扰大等5个难题，形成了封隔器电动控制坐封解封设计、电控封隔器与智能配水器集成、单缆双路通信等4项关键技术，对比目前第三代桥式分注和第四代分注技术，管柱密封合格率从85%提高到98%以上，洗井通道面积提高2.67倍，分注和洗井效果显著提升。

在此次10级10层作业中，全井电缆信号畅通、电压电流稳定，各层封隔器电控坐封解封良好，各层水嘴远程开关可控，地面可实时录取监测各层压力、温度、流量等关键数据，充分验证了该技术的可靠性。

下一步，技术团队将重点围绕复杂井况，开展侧钻井和套变井电动坐封多级分注攻关，形成全尺寸、多井型系列化技术。

#### ◆ 华北油田：综合施治压开“致密海绵”

中国石油网11月28日消息，面对低渗透油藏开发难题，华北高家堡油田聚焦油水联动与规模压裂技术，精准调控油藏注采关系。截至目前，高家堡油田今年的原油产量同比增加20%，开发水平迈上新台阶，为华北油田其他低渗透油藏的治理挖潜提供了宝贵经验。

高家堡油田的储层就像“致密海绵”，属于低孔、低渗-特低渗类型。这意味着原油在地下流动阻力极大，加上天然能量不足，“注不进水、采不出油”成了制约开发效益的“拦路虎”。华北油田秉持“困难中找潜力”的理念，以提高储层渗透率、改善原油流动性为核心，打出水井增注、油井增产的“组合拳”，通过注采联动破解开发难题。

油藏“喝饱水”，注入新动能。高家堡油田以“注水为先”，实施多元化增注、完善注采布局、分区提注补能等系列措施，把原本缓慢的渗水变成高效的“灌溉”。在技术上采用差异化压驱、井口增压、复合增注等手段，同时优化注采井距、井网结构和注采单元划分。今年以来，高家堡油田平均单井动液面上升300米。

油水“巧联动”，提高原油采收率。结合注水调整，高家堡油田实施差异化压裂引效技术，构建与剩余油分布匹配的注采体系。压裂中既用常规压裂，又加大精细分层压裂井占比，新老层压裂结合形成纵横交织的“控油网”，有效扩大原油开采范围。

#### ◆ 华北油田：自研机采井智能测试仪成功应用

中国石油网12月2日消息，近日，由华北油田油气工艺研究院自主研发的“机采井生产指标智能测试仪”，已在华北油田采油三厂、采油四厂成功推广应用13套，累计完成测试超500井次。

作为高效测试机采井系统效率、产液量、动液面等关键指标的智能化专用装备，该测试仪是华北油田油气工艺研究院研发团队历经多年持续攻关的成果。研发团队在模型建立、算法设计和系统融合等核心领域取得多项技术突破，彻底改变了传统测试需停机的模式，实现“不停机”精准测试，单井系统效率测试时间大幅缩短至2分钟左右，工作效率提升约80%，现场劳动强度降低50%。该装备应用后已累计节约电量300余万千瓦时，直接创造经济效益180余万元，成为华北油田提质增效、践行绿色低碳发展理念的关键利器。

当前，华北油田油气工艺研究院研发团队正进一步开展电参反演示功图、电参算产、电参诊断等前沿技术研究。这些技术的突破将为测试仪赋予更强大的“智慧大脑”，实现更深层次的故障诊断与生产预测。项目落地后，预计可在现有基础上再提升油井测试效率30%以上，持续推动油田生产管理向“数字化、实时化、智能化”更高水平迈进。

#### ◆ 吉林油田：气相示踪剂试验圆满成功

中国石油网12月3日消息，截至12月1日，吉林油田在黑79-29-45井和黑79-29-37井首次开展的气相示踪剂注入试验已进行2个星期，累计取样136井次，可精准识别注入二氧化碳气体见效方向，并可计算二氧化碳运移速度。此次试验，填补了吉林油田CCUS油藏监测技术中的一项空白。

随着吉林油田CCUS项目的持续推进，注气开发过程中，气窜现象频繁，传统液相示踪剂监测手段难以精准捕捉二氧化碳气体运移路径、波及范围及窜流通道，导致注气方案优化缺乏数据支撑，影响驱油效果，急需攻关新型示踪剂解决这一问题。

今年年初，吉林油田二氧化碳开发公司联合油气工艺研究院和西南石油大学，攻关气相示踪剂注入方法。在具体施工中，二氧化碳开发公司结合多年矿场经验，反复模拟推演测算注气压力、施工参数，借鉴“轮胎补气”的压力平衡原理，制定先泄压、后补压工艺流程，依托高压氮气瓶为气相示踪剂补压，成功解决了气相示踪剂耐温耐压性不足的难题，有效保证了其对二氧化碳注入的监测效果。

下一步，吉林油田将在此次成功经验的基础上，不断扩大气相示踪剂的使用范围，促进二氧化碳驱油水平不断提升。

#### ◆ 吉林油田：CCUS装备国产化实现系统性突破

从“进口依赖”到“自主领跑”

中国石油网12月4日消息，截至12月3日，中国石油在吉林油田二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）项目中应用的首台国产10万立方米高压注入压缩机，已安全稳定运行超过1万小时。

党的二十届四中全会提出，加快高水平科技自立自强，引领发展新质生产力。国内首台国产10万立方米高压注入压缩机的成功应用是中国石油在CCUS这一绿色前沿技术领域，突破关键设备“卡脖子”困境，实现自主可控的里程碑式胜利。

将捕获的二氧化碳注入地下驱油和封存是CCUS的核心。2014年，中国石油在吉林油田建成国内首个二氧化碳超临界注入站——黑46循环注入站，其核心设备高压注入压缩机堪称注入站的“心脏”。然而，这颗“心脏”长期依赖进口，每年进口阀片材料费高达80万元，且采购周期长，关键部件损坏后要等待数月，严重影响试验的连续性和经济效益，推高了运营成本，成为CCUS技术大规模工业化推广的潜在问题。

面对困境，中国石油选择自主攻关。一切的改变都从一个小小的阀片开始。阀片是压缩机中高速往复运动、易损耗的关键部件，其作用类似于医用注射器推管，用来吸入和密闭二氧化碳气体。2020年，吉林油田CCUS技术攻关团队向进口阀片垄断发起挑战。他们反复研究其工作原理，对比旧阀片受损程度，找出损伤原因。经过几十次试验，一年后阀片改造成功，更换周期从1个月延长至3个月以上，压缩机处理能力提升至额定排量的115%，单位能耗下降，年节约电费超100万元。

不仅如此，CCUS技术攻关团队在压缩机运行中通过大数据分析和对数万组参数的摸索，发现原装压缩机润滑油存在“过度润滑”的现象。经反复试验，将润滑油滴速从13秒一滴优化至18秒一滴，使每桶润滑油的使用周期从7天延长到9天，每年可节约费用45万元。

这种从细微处入手的工匠精神，为压缩机国产化替代积累了经验和坚定了技术信心。2023年，吉林油田联合国内装备制造企业，在黑46循环注入站完成国内首台自主研发的二氧化碳超临界注入压缩机组工业试验，并正式投运。

吉林油田准确把握党的二十届四中全会作出的新部署，因地制宜发展新质生产力，在前期积累的成功经验基础上，联合国内相关单位，全面冲刺国产化。截至12月初，吉林油田今年已成功研发了亚洲首台全产业链CCUS工程专用压缩机组、国产首套二氧化碳驱水气同计注入装置，双介质计量准确率大于95%。这标志着中国石油实现了CCUS关键装备从“点”的突破到“系统”的国产化替代。

目前，吉林油田正在现场同步试验国产压缩机、密相注入泵、多介质智能流量计等核心设备与工具，并持续开展跟踪评价与工艺定型。产品大规模量产投用后，有望对同类进口产品实现全面国产化替代。

#### ◆ 大港油田：多学科协同攻关百吨产能区块重获新生

中国石油网12月4日消息，12月2日记者获悉，大港油田埕107x2井日前重获高产，其所在埕107x1区块日产油气当量重上百吨规模。

埕107x1区块整体为滩坝沉积环境，储层非均质性强，平面展布规律复杂，可借鉴资料少、认知模糊。和其他常规区块相比，该区块动用相对较晚，直到2021年才投入开发

建设，但很快形成日产百吨产能。2024年，随着埕107x2井停喷，曾经的百吨区块风光不再。

2025年，大港油田研究团队打破专业壁垒，创新采用测井、录井、地震、地质及开发动态等多学科协同的研究思路，通过多种技术的深度融合与相互验证，重新落实储层平面展布特征，实现了对储层空间结构的精准刻画。随着地质认知上的突破，曾经被认为潜力有限的埕107x2井控制区域，被重新评价为具备挖潜空间的重要目标。

随着埕107x2井“重生”，其所在区块迎来了产能新突破：区块日产油由20吨上升为28吨，日产气由5万立方米跃升至10万立方米。

埕107x1区块重上百吨规模，丰富了复杂油气藏开发技术体系，体现了多学科协同工作在非常规资源效益开发中的价值。目前，大港油田已将该模式推广至12个类似区块。



### ◆ 冀东油田：陆上油田作业区注水开井率创近3年新高

中国石油网12月1日消息，截至11月26日，冀东油田陆上油田作业区注水开井率达81.3%，较今年年初提升21.3个百分点，创近3年来最高水平，为油藏开发注入强劲动力。

在注水低效治理上，冀东油田围绕未动用储量新增水驱动用、已动用储量提升水驱效果，充分利用分层段注水指示曲线、分层段压力测试与吸水剖面等动态监测资料，根据不同层段欠注、超注、无效循环等状况，加强层段间精细调控，做到“停层不停井”。今年以来，已有97井次油井见到调控效果，累计增油1.8万吨。

针对物性差的油藏，以及井筒结垢堵塞、分注管柱有效期短等问题，冀东油田制定“一井一策”治理方案。对物性差的油藏应用压驱注水技术，有效解决注水问题。针对注入水中钙离子不稳定导致结垢堵塞管柱等问题，推广应用化学降压增注工艺，有效恢复注入通道。针对分注管柱有效期短、解卡负荷大的问题，通过使用差异化配套封隔器、采用逐级解卡工具、保压洗井等措施，使分注管柱有效期提高至3.1年，分注井大修率降至11.5%。

### ◆ 昆仑数智：构筑“数智中国石油”坚实底座

中国石油网12月3日消息，“十四五”期间，昆仑数智以工业互联网和AI创新为核心驱动，助力集团公司数字化转型驶入快车道——

12月初，长庆油田页岩油开发区，国内首个页岩油物联网云平台——基于昆仑数智自主研发的“云一边一端”协同智能管控体系正稳定运行。该平台融合云端算力、边缘侧国产控制系统与高频物性传感设备，实现对页岩油开发和生产的全流程精准感知、智能预警与协同调控，推动传统油气生产向“无人值守、远程操控、智能决策”的新型作业模式跃升。

作为中国石油数字化转型的先锋队和主力军，在“十四五”期间，昆仑数智持续推动人工智能、大数据、物联网等数字技术与油气主业深度融合，助力“数智中国石油”

建设从试点探索走向全面赋能，为传统能源企业高质量发展注入强劲“数智活力”。

## 一、筑牢数字基石

### 三大工程挺起智能化脊梁

五载奋进，数字浪潮奔涌。昆仑数智以“增强核心功能、提升核心竞争力”为目标，积极推进产业数字化与数字产业化协同发展，优化数智产业布局，加快培育新质生产力。以信息化补强、数字化赋能、智能化发展“三大工程”为牵引，扎实推进经营管理、生产运营、基础设施三大平台建设，推动业务模式向“平台+产品+服务”转型升级，为“数智中国石油”构筑起坚实基础。

昆仑数智把信息化重点项目作为关键突破口，集中优势资源，全力保障重点项目上线。在大庆石化、昆仑能源等试点单位，系统月结与年结效率提升30%，生产、项目、设备三大业务循环高效运转，集团协同能力显著增强。在抚顺石化，昆仑MES系统实时追踪生产全流程，实现生产数据“日平衡”。在其他26家地区公司，统计物料平衡图实现自动生成，推动管控向精准化迈进。

与此同时，覆盖全国2万余座加油站的加管3.0系统，构建起线上线下融合的智慧营销生态；天然气零售系统24小时不间断运行，让“气惠万家”落到实处。在底层支撑层面，昌平数据中心与云平台持续安全平稳运行，5年无重大网络安全事件，为数字化转型筑牢安全屏障。

## 二、技术赋能业务

### 数字引擎激活产业生态

数字化转型的根基，深植于与核心业务的紧密融合之中。昆仑数智深耕油气田、炼化、销售终端等业务一线，勾勒出一幅幅提质增效、焕然一新的智能化实景。

在西南油气田铁山坡气田，相国寺智能储气库示范工程率先实现重点场站100%无人值守，昔日需要人工频繁巡检的作业区，如今依靠智能传感与远程控制系统，实现安全高效运行。在炼化一线，兰州石化通过数字化赋能，智能仪表巡检时间从8小时缩短至分钟级。宝石机械通过引入数字化系统，设计研发和生产效率提升21%。

数字化转型推动产业生态持续优化。云梦泽智慧平台成为中国石油首个能源与化工产业智慧电商平台，开创能源化工产业新业态。“铁人先锋”党建云平台已成为国内最大的企业党建云，国资监管平台、司库管理系统等产品推广至75家央国企。

5年来，昆仑数智全力支撑集团公司30家数字化转型示范单位建设，推动“智能油气田”“智能炼化”“智慧销售”等一批可复制、可推广的标杆样板落地生根，持续为传统业务赋能，为产业生态注入强劲的数字动能。

在“一带一路”沿线，昆仑数智成功承接阿尔及利亚国家石油公司数字化转型项目、墨西哥国家石油管道检测服务项目等重点工程，为推动全球能源产业转型升级贡献了“中国方案”，也为深化国际能源合作架设起坚实的“数字桥梁”。

### 三、攻坚核心技术

#### 自主创新锻造“数字重器”

5年来，昆仑数智立足国家战略与行业需求，打造统一的油气工业互联网平台，研发涵盖油气特色应用、通用管理及核心数智技术的系列产品，推动数字化转型走深走实。

面对关键领域技术瓶颈，昆仑数智以科技自立自强为使命，聚力攻坚、勇于突破。昆仑MES1.0实现生产全流程数字化管控，已具备替代国外同类软件的能力。同时，建成具备4万核算力的自主可控云平台，为集团公司信息系统构筑起安全可靠的数字底座。

昆仑数智紧跟技术浪潮，推动AI与油气主业深度融合。目前，公司已形成5款AI大模型原子能力，支撑22类智能应用落地，累计上线智能应用超百项。在钻井现场，智能安全预警系统可在3分钟内识别风险并推荐处置方案；在乙烷制乙烯装置中，AI优化模型助力产品收率提升0.4%，预期单装置年增效益超千万元。

创新成果的背后，是充满活力的体制机制的强力支撑。公司建立“两层研发”投入体系，全面推行IPD集成产品开发模式，积极探索“揭榜挂帅”“项目跟投”等激励手段，充分释放人才创新潜能。截至目前，公司累计申请发明专利798件，取得软件著作权748件，依托15个行业级研发平台持续孵化硬核技术成果，成为赋能“数智中国石油”建设的创新策源地。

展望新征程，昆仑数智将持续探索能源行业数智化“深水区”，在赋能集团公司高质量发展、保障国家能源安全的征程上勇毅前行，谱写数智时代的新篇章。

#### ◆ 中国石化——胜利油田：一体化解决施工难题

本报11月26日讯，近日，胜利油田利页106HF井进入完钻测井阶段，因井下油气显示活跃，安全测井时间难以满足作业要求。胜利油田石油工程监督中心钻测一体化监督团队迅速开展工作，通过上调钻井液密度等举措，顺利完成测井任务，破解施工难题。

今年以来，该中心在完井测井时效等关键方向精准发力，组建11个一体化专班及5个专业团队，在侧钻作业领域，以“严管+帮扶”提升安全水平，通过开展培训，推动单井问题数下降12%；在固井质量提升方面，制定统一实验报告模板，梳理更新14项质量标准，联合采油厂构建联动机制，推动固井优质率从18.2%提至51.4%；针对油气显示落实，推行“一方动态预警、多方链式反应”工作模式，在官斜175井等10余口井成功应用该模式。

#### ◆ 胜利油田：“三全”管理助老油井上产

本报12月1日讯，截至11月底，胜利油田临盘采油厂采油管理一区临2-斜404井连续

生产32年，累计产油6223吨，成为该厂“长寿井之王”。这是该区针对特高含水开发阶段老油田，实施“三全”管理法，激活油藏活力的生动实践。

该区有油水井591口，所辖油藏位于临盘油田大芦家断块区，断块破碎复杂、油藏类型多样、层间平面矛盾突出，经过50多年开发已进入特高含水开发阶段，稳产难度极大。为实现老井持续上产、老油田产量不减，该区反复研究油藏特性与管井规律，创新推出“油藏全过程提效、井筒全链条提质、地面全方位提速”的“三全”管理法。目前，该区5年以上长寿井86口，10年以上长寿井25口，20年以上长寿井3口。

油藏全过程提效。该区从源头发力，实施“精准补能—高效驱替—能量利用”全过程差异化管理。针对埋藏浅、能量足的油藏，采取“单元提液、堵水控液、井间剩余油挖潜”提效措施。针对地层能量不足的致密低渗透深层油藏，探索“平面变强度注水、层间周期轮替注水、增降压差异注水补能”等措施。临37区块通过增降压差异注水补能，地层压力恢复5.2兆帕，日产油提升6吨。

井筒全链条提质。该区开展工况提质、维护提质、作业提质的“全链条提质工程”。通过调整冲程、优化参数，提升地层能力足的油井采出率，对泵效差的油井及时检修。建立“日巡检、旬把脉、月体检”制度，为油水井建立健康档案，实现“一井一策”动态调整方案。今年以来，该区工况合格率稳定在92%。

地面全方位提速。该区聚焦抽油机、电机、输油管线等地面设施，梳理8项关键节点，实行承包人项目化管理。通过“智能巡井+人工巡井”交叉模式排查隐患，提前处置风险。目前，该区已更新节能电机47台，治理输油管线11.6公里，为长寿井持续生产筑牢保障。



#### ◆ 胜利油田：推动闲置设备资源再利用

本报11月25日讯，近日，胜利油田32台闲置抽油机经调剂，运往河南油田重新投入生产一线，有效助力胜利油田提升资产利用率、降低运营成本，也为河南油田减少了投资，实现降本增效。

随着胜利油田勘探开发向深层推进，适用于浅层作业的8型抽油机逐渐闲置。在总部油田勘探开发事业部的支持下，胜利油田积极与上游板块单位对接供需，了解到河南油田区块地层较浅、井深条件与此类设备高度匹配，双方协商推动抽油机调剂。

近年来，胜利油田持续深化设备资源统筹管理，围绕闲置、老旧、废旧三类设备开展一体化治理，搭建“大统筹、大循环”管理平台，推动设备资源在企业内部及企业间高效流动。2024年以来，累计盘活设备2300余台，进一步拓展设备资源创效空间。

#### ◆ 中原油田：小班组牵手大企业

本报12月4日讯，“这么快就解决了难题，效率确实高！”11月28日，中原油田石油工程技术研究院设备负责人罗代亮握着经纬公司中原测控公司研发维保中心数控车间维修班组长赵希军的手，由衷称赞。这个班组以“工匠精神”打破维修壁垒、搭建合作桥梁，用过硬的技术实力赢得了合作方的高度认可。

此前，石油工程技术研究院所属的多臂井径仪、电磁探伤仪等核心设备面临故障后维修步骤烦琐、费用高、周期长等困境。“油田生产耽搁不得，我们要发挥自身技术优势，关键时刻顶上去！”今年3月初，得知这一情况后，中原测控公司数控车间维修班组主动请缨，报请公司同意后第一时间上门对接。连续5天，赵希军带领技术骨干扎根设备现场，趴在布满油污的设备上拆解检查，笔记本上密密麻麻记满数百组参数数据，最终量身定制出“诊断—维修—校准—质保”全流程解决方案。

3月中旬，首次维修任务——电磁探伤1号仪器信号异常攻坚战正式打响。“考验我们的时候到了，成败在此一举，必须拿下！”赵希军和成员们立下军令状。在这次攻坚中，车间里的灯光连续7天彻夜未熄。经过上百次反复调试，中原测控公司自主研发的新型探头驱动电路板成功替换了损坏模块，仪器信号精度较原厂标准提升15%。“每一个焊点都关系到生产安全，咱得用实力让客户放心！”班组员工白钧力语气坚定地说。这次成功，为班组赢得了客户的初步信任。

紧接着，24臂井径仪进水故障的维修任务随即而至。班组成员主动放弃周末休息，对24个核心传感器、24组测量臂逐一拆解、检测。他们仅用8天就完成修复，仪器精度完全符合行业标准，维修周期较返回原厂修复缩短70%。

如今，这次“小班组牵手大企业”的互利共赢合作累计完成设备维修40余台次，攻克各类疑难故障30余项，为石油工程技术研究院年度预计节省维修费用近百万元，维修周期平均缩短60%，生产效率大幅提升。中原测控公司维修班组2名成员获评公司“技术能手”，出租3台（套）自有仪器，进一步拓展了经营服务空间。“基层班组只有肯钻研、敢攻坚，才能干出好成绩。”赵希军望着整齐排列的修复仪器，满脸自豪。

#### ◆ 中原油田：电网系统年度检修圆满收官

本报12月2日讯，近日，随着220千伏柳光线送电成功，中原油田普光分公司历时近两个月的年度电网系统全面检修工作圆满收官，为气田冲刺全年生产经营目标、保障冬季天然气平稳供应提供坚实电力保障。

本次检修覆盖范围广、任务集中度高，涉及杆塔513基，电力线路总长超160公里，同步完成2座变电站、3座开闭所的全面检修，并创新实施10千伏变电所保护装置及自动化系统升级改造，进一步提升电网智能化运行水平。

面对检修时间跨度长、作业任务繁重、部分时段单电源运行风险高等挑战，普光分公司创新构建“准备—监管—验收”三位一体管控模式，实现检修全过程精准高效管理。施工准备阶段，通过统筹优化检修方案，将变电站设备检修与电力线路维护同步推进，避免重复停电，最大限度减少对气田正常生产的影响。检修实施期间，严格执行项目经理负责制，细化作业许可审批、接地线规范管理等安全措施，增加巡线力量，对关键线路、杆塔进行重点巡查，全力防范电网运行风险。验收环节采用“技术人员逐项核对+督查人员登塔逐点检查”的双重验证机制，建立检修质量台账，确保每一项检修任务可追溯、每一个设备缺陷全消除。

此次系统性检修全面消除了电网设备存在的缺陷隐患，显著提升了气田电力系统的可靠性和运行效能。

### ◆ 中原油田：硫黄储运核心控制系统实现国产化

本报12月3日讯，11月26日，随着中原油田普光气田天然气净化厂3号、4号硫黄成型机顺利启动投运，该厂4台硫黄成型机PLC（可编程逻辑控制器）国产化改造圆满收官，普光气田硫黄储运核心控制系统实现100%国产化。此举在国内大型硫黄储运装置中尚属首次，对推动石化行业控制系统自主可控与升级改造具有重要示范意义。

硫黄储运PLC系统被称为装置运行的控制大脑，对提高装置运行效率起着至关重要作用。自2022年以来，普光气田主动响应国家发展需要及中国石油工业控制系统自主可控相关要求，逐步将硫黄皮带输送、料仓存输、火车装车全流程非国产化PLC控制系统软硬件，全部替换为国产化部件，最终实现核心控制系统100%国产化。

此次改造累计更换PLC控制机柜7套、操作员站3套，并对控制软硬件进行全面国产化替代与功能优化，除提高系统响应速度与控制精度外，还新增语音报警、信息弹窗等13项人性化功能，大幅提升操作便捷性。“新系统反应灵敏迅速，操作体验非常好。”该厂硫黄成型岗运行三班班长李爱超在实操后给出肯定评价。

为确保改造平稳进行，项目团队构建了全流程保障体系：改造前，专业人员开展专项培训，帮助岗位人员熟悉新系统；改造过程中，全面替换控制柜中卡件、底座等所有部件，同步更新服务器、操作员站及配套软件，优化操作界面、系统联锁、报警提示等功能，让操作更便捷、联锁更合理、报警更及时；改造完成后，系统一次性开机成功，运行稳定可靠。

此次新系统的成功投运，不仅突破了国产化PLC在大型硫黄储运系统应用的关键技术瓶颈，形成了可复制、可推广的普光方案，还进一步印证了国产化控制系统的可靠性与适配性。

### ◆ 江苏油田：举办业财融合演讲比赛

本报12月3日讯，11月20日，围绕“奋进新征程，财菁勇担当”主题，江苏油田举办财务人员深化业财融合促成长演讲比赛，进一步凝聚青年财务人员智慧和力量，助力油田降本增效。

此次比赛在线上直播进行，共有29名青年选手参加。选手们讲述财务故事，分享成本优化管控、精细财务管理创效、财务数智化转型等方面经典案例，生动展现了业财融合促进降本增效的实践。观众可扫码为喜爱的选手投票。比赛评选出一等奖2名、二等奖5名、三等奖8名。

近年来，江苏油田持续加强财务队伍建设，今年围绕业财融合，深入开展了业务前端管控预算、控外委转自营、财务全员岗位练兵、节支降本立功竞赛等工作，进一步提升员工素质和能力。

### ◆ 东北油气：多线发力有序推进天然气保供

本报12月1日讯，近日，东北地区寒潮来袭，企业生产与居民生活供暖需求增加。东北油气分公司以“保民生、保生产、保稳定”为核心，从油气生产、管网维护到应急保障多线发力，确保天然气保供工作有序推进。预计今年供暖季累计供应天然气3.5亿立方米，同比增长10%以上。

寒潮来临前，该公司就启动冬季保供专项行动。供暖季计划投产新井17口，日增天然气产量56.5万立方米。目前，日产天然气量达340万立方米，较10月底增长12%；跨年度部署油气井45口，36口新井井位全部确定，预计12月中旬完成明年全年工作量。

该公司构建起老区新区“双线保供”格局。针对老油田，通过“一井一策”实施排水采气、增压开采等工艺，开展异常井治理200余井次，处置及时率100%；依托PCS预警模型和信息化手段，精准调控气井配产，确保老井连续稳定生产。加快新区产能建设，加速推进聚宝山气田油气处理装置、CNG/LNG供气管线等配套工程建设，按照“分期建设、整体衔接”模式，在供暖季内建成完整的产供销体系。目前，中国石化东北地区最大储气库——孤家子储气库已开启外输模式，日均输气50万立方米，可满足吉林省长春市100万居民的日常用气需求。

低温极寒对设备管网是严峻考验，该公司提早启动“冬防保温”专项行动，截至目前，已检测维修各类装置1200余台，巡检外输管道480多公里，坚决确保“不冻坏一台设备、不冻堵一米管线、不停止一分钟生产”。在5G智能指挥中心，多工种专家团队24小时值班值守，通过智能化管控实时监控管网运行状态；一线巡检人员加大巡查力度，精准调控工艺参数，确保外输系统在严寒环境下平稳高效运行。

### ◆ 延长石油集团首席科学家、总地质师：王香增

当选中国工程院院士

11月21日，中国工程院2025年院士增选结果正式揭晓，陕西延长石油（集团）有限责任公司首席科学家、总地质师王香增，当选中国工程院能源与矿业工程学部院士。

王香增，博士，教授级高级工程师，博士生导师，现任陕西延长石油集团首席科学家、总地质师，长期从事低渗致密油气藏开发理论研究、技术攻关和工程实践，先后主持国家科技支撑计划、国家科技重大专项、863计划、国家重点研发计划等国家级项目/课题9项，创建了低渗致密油藏双重动力协同开发理论与控速增渗注水技术，攻克了低渗致密油藏基质孔隙原油难以动用的世界性难题；提出海陆交互环境控砂成储地质理论新认识，创立复杂叠置气藏混合井网立体开发技术，解决了致密气藏储量动用程度低的技术瓶颈，支撑了延安气田的规模效益开发；创建CO<sub>2</sub>压裂-驱油与封存一体化技术，解决了低渗致密油藏非混相驱大幅提高采收率的工程技术难题，主持建成国内首个CSLF国际认证的全流程一体化CCUS示范工程。

王香增荣获国家科技进步二等奖3项、省部级特等奖、一等奖10项。先后获何梁何利奖、光华工程奖、全国创新争先奖、李四光地质科学奖、孙越崎能源大奖、国际石油工程师协会（SPE）杰出会员奖和全国五一劳动奖章等荣誉，入选国家“百千万人才工程”。



### ◆ 气田公司：甘泉区域勘探喜获百万方高产气井

【本网延安11月28日讯】11月24日，气田公司采气四厂在甘泉区域再传捷报——一口重点探井试气获无阻流量105.21万立方米/天的高产气流，标志着该区域下古生界储层勘探实现新的重要进展。这是该厂今年成功获取的第二口百万方级高产气井，进一步彰显了其在复杂地质条件下精准勘探开发的综合实力。

甘泉区域下古生界储层地质条件复杂，气藏连片性较差，储层非均质性强，一直以来都是制约气田效益开发的难点区块。特别是与延安气田北部相比，南部区域烃源岩分布范围窄、古岩溶发育零散、气藏边界识别难度大，勘探开发面临诸多客观挑战。

面对复杂地质条件，采气四厂坚持问题导向，持续深化地质综合研究。通过精细刻画古地貌微幅构造，科研团队系统划分岩溶高地、斜坡及盆地等单元，逐步构建起“源-储-圈”三位一体的立体成藏模式，精准锁定天然气富集有利区带，推动成藏理论认识迈上新台阶。

在井位部署与钻完井过程中，该厂全面贯彻地质工程一体化理念，严格执行“四盯一从严”管理机制，持续优化关键工艺参数，确保施工全程规范可控。依托“师带徒”“双创”等平台，推动多项成熟技术与创新成果深度融合，促进建井技术向实用化、高效化升级，为高质量建井提供了坚实支撑。

该口百万方气井的成功获取，不仅实现了甘泉区域下古储层开发“由点拓面”的战略突破，也验证了采气四厂在地质认识深化、工艺配套优化和全流程质量管控方面的系统能力。下一步，该厂将以此为契机，持续推进地质研究走深走实，不断优化开发部署与技术策略，力争在更多区块实现新突破，为公司产能建设与高质量发展注入更强动能。



### ◆ 延长油田气：1.48亿的降本增效答卷

11月24日讯，凌晨3点的装置区，巡检手电光束穿梭于管道间；正午的中控室，内操员紧盯参数曲线优化指令；深夜的办公室，技术员围着图纸争论改造方案——这些看似普通的工作日常，已成为炼化公司所属油田气化工科技公司深入践行“两提升一落实”、实现降本增效的生动注脚。

今年以来，油田气锚定年初制定的总体目标，聚焦装置安稳长满优运行，围绕降本增效68项举措如何落地落细落实，组建专班、排除万难、砥砺前行。前三季度，累计实现降本增效1.48亿元，以扎实举措和亮眼成果，为企业治亏控亏、实现高质量发展交上了一份优异答卷。

#### 一、班子“揣着问题跑现场”

“办法总比困难多！”公司领导班子始终秉持这一信念，坚持“揣着问题跑现场”，带头攻克生产经营关键痛点。乙炔装置高负荷运行攻坚期间，班子成员与技术团队并肩

驻守现场，深夜围坐推演工艺方案，沿设备管线细致排查隐患，最终破解“裂解炉稳定运行”难题，为装置满负荷生产扫清障碍。

针对燃煤运输成本高的痛点，油田气积极组织合作单位召开专题座谈，研究制定了“优选铁路始发站、直达无中间环节、延安北站短倒进厂”运输路径。为确保该事项高效推进，油田气主要领导及其他领导班子成员多次带队实地勘查站点配套指标，逐一扫清“公转铁”落地障碍，随着“公转铁”顺利落地，运输成本大大降低。

在领导班子的带动下，公司上下形成“一盘棋”、拧成一股绳，物资盘查“唤醒”闲置资源，修旧利废化腐朽为神奇；项目团队严格执行过程管控，抠了又抠，省了又省；营销团队主动走访对接客户，打通销售堵点、匹配市场需求，为降本增效注入全员动能。

## 二、全链“盯着数据抠效益”

“全产业链每个环节都要抠到极致，才能跑出降本增效‘加速度’。”这一理念贯穿于生产经营全过程，各团队紧盯数据、联动发力，实现从原料采购到产品输出的全链条价值提升。

在高硫煤掺烧关键环节，技术团队深入装置现场，每小时监测一次煤质、调整一次参数，反复优化配煤方案与燃烧参数，最终将掺烧比例稳定控制在1:6，在保障生产稳定的前提下，减少原料采购成本307万元。

针对原炭黑脱水系统“统一供料”导致的转鼓进料失衡、效率低、劳动强度大等问题，技术人员通过设计独立进料管路、优化管线布局等改造，实现转鼓进料动态平衡，设备效能提升30%以上，机泵运转效率达60%，产品水分达标，达成降本增效目标。

在资源回收利用领域，火炬气与乙炔驰放气回收项目让工业尾气“变废为宝”，创造直接效益788.9万元；精制单元外排焦油BDO回收技改投用后，累计增效1240.2万元，团队更乘势启动THF产品试生产，为产业链延伸与附加值提升开辟新赛道。

## 三、全员“攥着劲往一处使”

“这场攻坚战，没有旁观者，人人都是冲锋者！”操作工老张的话语，道出全体员工降本增效的共同心声。

生产现场，技术骨干靶向破局解难题。扎根乙二醇装置七年的小史，紧盯碳氢比关键参数，动态跟踪原料气组分变化，联动工段精准调整，减少气体放空损耗、提升原料利用率，保障寒潮期间装置稳定高效运行。张班长带领班员攻坚污水处理装置药剂投加搬运难题，引入智能化输送技术减人除患，让棘手活变省心活。技术员林师傅自主排查维修突发故障的热重仪，快速恢复运行，既保检测进度又省外委成本。

管理与市场端同样干劲十足。财务李工秉持“每一分钱都要花在刀刃上”的理念，严审费用单据、优化报销流程，坚持办公耗材双面打印、废纸再利用，将节约意识融入

细节。营销刘工跑遍上海、太仓等10余个重点城市开展调研，凭精准市场预判支撑销售策略调整，稳住终端直供比例，为产销协同优化筑牢基础。

从班子带头攻坚到全链精细管控，从全员创新创效到长效机制筑牢，油田气将降本增效深植生产经营各环节。未来，该公司将持续深挖潜力、创新突破，在延伸产业链、提升产品附加值上稳步迈进，为延长石油集团高质量发展、打造现代化工产业集群，贡献新的智慧和力量！

## ■ 钻井测井

### ◆ 中国石化——经纬公司：用PNN仪器测量裂缝高度

本报12月1日讯，近日，经纬公司中原测控公司在甲方YK6-3井应用“PNN（脉冲中子测井）+示踪剂覆膜技术”，填补了国内应用PNN仪器测量裂缝高度的业务空白，为后续市场开拓奠定基础。

该公司在收到甲方需要评价区块压裂效果、精确掌握压裂后裂缝高度的需求后，立即组织技术人员讨论，决定使用“PNN+示踪剂覆膜技术”测量裂缝高度，最终被甲方选中。施工过程中，他们持续强化部门统筹协调，自制检测装置验证示踪剂响应效果，圆满完成施工任务，资料解释结果获得甲方高度认可，为今后制定压裂方案提供了精确的数据支撑。

### ◆ 经纬公司：小班组牵手大企业

本报12月4日讯，“这么快就解决了难题，效率确实高！”11月28日，中原油田石油工程技术研究院设备负责人罗代亮握着经纬公司中原测控公司研发维保中心数控车间维修班组长赵希军的手，由衷称赞。这个班组以“工匠精神”打破维修壁垒、搭建合作桥梁，用过硬的技术实力赢得了合作方的高度认可。

此前，石油工程技术研究院所属的多臂井径仪、电磁探伤仪等核心设备面临故障后维修步骤烦琐、费用高、周期长等困境。“油田生产耽搁不得，我们要发挥自身技术优势，关键时刻顶上去！”今年3月初，得知这一情况后，中原测控公司数控车间维修班组主动请缨，报请公司同意后第一时间上门对接。连续5天，赵希军带领技术骨干扎根设备现场，趴在布满油污的设备上拆解检查，笔记本上密密麻麻记满数百组参数数据，最终量身定制出“诊断—维修—校准—质保”全流程解决方案。

3月中旬，首次维修任务——电磁探伤1号仪器信号异常攻坚战正式打响。“考验我们的时候到了，成败在此一举，必须拿下！”赵希军和成员们立下军令状。在这次攻坚中，车间里的灯光连续7天彻夜未熄。经过上百次反复调试，中原测控公司自主研发的新型探头驱动电路板成功替换了损坏模块，仪器信号精度较原厂标准提升15%。“每一个焊点都关系到生产安全，咱得用实力让客户放心！”班组员工白钧力语气坚定地说。这次

成功，为班组赢得了客户的初步信任。

紧接着，24臂井径仪进水故障的维修任务随即而至。班组成员主动放弃周末休息，对24个核心传感器、24组测量臂逐一拆解、检测。他们仅用8天就完成修复，仪器精度完全符合行业标准，维修周期较返回原厂修复缩短70%。

如今，这次“小班组牵手大企业”的互利共赢合作累计完成设备维修40余台次，攻克各类疑难故障30余项，为石油工程技术研究院年度预计节省维修费用近百万元，维修周期平均缩短60%，生产效率大幅提升。中原测控公司维修班组2名成员获评公司“技术能手”，出租3台（套）自有仪器，进一步拓展了经营服务空间。“基层班组只有肯钻研、敢攻坚，才能干出好成绩。”赵希军望着整齐排列的修复仪器，满脸自豪。

### ◆ 经纬公司：测录井智能体赋能油气勘探

本报12月3日讯，11月17日，经纬公司胜利测井公司解释中心副主任张小波和技术团队专注地盯着电脑屏幕，调试优化处理解释参数优选智能体，为即将到来的规模应用做好充足准备。

不久前，由经纬公司牵头打造的处理解释参数优选和典型案例辅助分析两个人工智能应用场景，正式上线中国石化长城AI大模型应用系统。这标志着经纬公司在测录井资料处理解释领域的人工智能应用实现了从0到1的实质性突破。

#### 一、形成处理解释人工智能应用场景建设方案

今年以来，经纬公司把智能处理解释发展作为重点工作，部署测录井智能场景建设。

该公司组织技术专家与石化盈科合作，经过多轮深入的文献调研、技术研讨和方案论证，形成了以处理解释参数优选、典型案例辅助分析等为核心的场景建设方案。他们创新性采用RAG（检索增强生成）技术，精准聚焦于数据的标注与知识应用，既保留了大模型的语言表达能力，又能为测录井资料处理解释提供最新的行业数据。

7月，经纬公司以智能处理解释“三库一平台”（数据样本库+智能模型库+解释方法库+解释平台）为总体架构，通过工作流程定制化、智能解释方法优选与创新、大小模型适配与改良，提出处理解释参数优选、典型案例辅助分析等多个智能体的发展思路，打造“AI+”科技研发应用场景，为处理解释智能化转型提供了解决方案。

#### 二、开发处理解释参数优选和典型案例辅助分析智能体

为使蓝图早日落地见效，经纬公司抽调精兵强将，为每一类问题分别建立一个智能体，作为智能模块挂在长城AI大模型上面。

面对格式繁杂、数量庞大的原始数据，技术人员设计了标准化的数据格式，并专门开发数据转换软件。他们在39口井的300余个层段，批量构建了高质量的标准化数据集；收集整理测录井处理解释典型案例175篇、测录井行业相关规范和操作手册等400余篇，

建立典型测录井知识数据库，为AI的精准思考提供充足养料。

他们还设计并制作逻辑控制参数工具，将其核心功能模块与长城AI大模型的问答引擎进行深度耦合，打造出“用户自然语言输入—模型语义解析—工具功能调用—结构化结果输出”的完整智能闭环，使AI能够自动调用后台工具与知识库，精准、快速、便捷地获取专业参数与地区解释经验，节省大量人工查阅和计算的时间。

经过连续奋战，他们成功开发出处理解释参数优选和典型案例辅助分析两个智能体，并建立分区域、分岩性的典型知识库。

### 三、处理解释从人工经验决策向AI智能决策转型

8月底，两个智能体全部通过验证，进入上线试运行阶段。

在胜利测井公司，技术人员在目标油区的20多口井应用处理解释参数优选智能体，AI优选出的13个重要参数与专家选取的参数吻合度达到98%。

在华北测控公司，技术人员先是将2021年PLY1井的资料喂给典型案例辅助分析智能体，让其学习陆相与海相页岩气的储层评价差异，并用学习结果对今年的重点探井SC1井的测井资料进行解释，收到良好效果。

看到精准的数据成果，参与智能体开发的张小波和大家兴奋地击掌。如今，地质工程师用自然语言即可与AI交互，便捷获取以往需大量人工查阅和计算才能得出的专业参数。

这两个人工智能应用场景的落地应用，为经纬公司智能化转型提供了强有力的技术支撑，也为人工智能技术在测录井领域的落地应用树立了标杆，推动测录井资料处理解释从人工经验决策向AI智能决策转型。

未来，经纬公司将继续深化AI在油气勘探全链条的应用，持续打造系列智能体，不断拓展优化智能场景，为保障国家能源安全、支撑油气增储增产增效注入强劲动力。

### ◆ 经纬公司：以数智化为引擎助推油气勘探提速

本报12月3日讯，经纬公司胜利地质录井公司运用数智化技术为地层做“高清CT”，实现毫米级油气识别，让油气藏的“蛛丝马迹”无所遁形。这一实践印证：数智化已成为驱动油气勘探高质量发展的重要引擎。

数智化转型，是破解痛点的“金钥匙”。油气勘探是“在地下找油”的精细活，数智化技术的突破，从根本上重构了作业逻辑——以精准扫描替代主观臆断，以实时传输替代人工周转，以定量分析替代经验推断。在勘探难度不断加大的当下，唯有让数据说话，才能在复杂地层中精准定位油气“甜点”，为勘探工作筑牢根基。

数智化赋能，为油气勘探重塑价值维度。油气勘探的核心价值，在于以最低成本实

现最高效的资源开发。以往盲目试油、无效压裂等问题，不仅造成人力物力浪费，而且可能增加其他成本。而数智化技术通过精准锁定油气层、有效规避出水层，让每一次作业都有的放矢。更重要的是，数智化将每次勘探成果转化为可重复利用的数字资产，为后续开发提供持续性支撑。

数智化深耕，是能源行业的必然选择。油气勘探的数智化转型，绝非单一技术的简单叠加，而是涵盖技术研发、业务融合、模式创新的系统性工程。唯有紧盯行业痛点、聚焦科研方向，推动数字技术与地质勘探深度耦合，才能避免“技术空转”。

当前，数智化技术正深刻改写油气勘探的发展，当数据成为新的生产资料，智能成为新的生产工具，油气勘探必将在精准、高效、绿色的发展道路上稳步前行。

### ◆ 物探院：举办2025年度π应用业务竞赛

本报12月4日讯，近日，物探院2025年度π应用业务竞赛决赛圆满落幕。本次竞赛首次设立时间域处理、深度域处理两大赛道，来自院科研生产单位的19支队伍同台竞技，有效检验了员工对自主研发软件的实操能力。

πFrame地震处理系统是中国石化自主研发的大型地震勘探软件，近年来推广应用成效显著。竞赛由物探院党委组织部、南京长城数智公司、成像所联合主办，自7月启动以来，通过培训、演练、决赛等多环节有序推进。本次竞赛坚持“以赛促学、以赛促用、以赛促研”原则，聚焦员工操作水平提升、软件创新应用及团队协作能力锤炼，旨在进一步提高自主软件应用率，推动软件功能优化升级，为打造国产物探软件品牌筑牢基础。

### ◆ 物探院：自主研发软件助力地震采集数智化转型

本报11月25日讯，近日，物探院自主研发的节点工厂管理软件成功上线应用，标志着节点地震仪正式进入全流程智能化管理阶段，不仅推动地震采集行业数智化进程，而且为油气勘探降本增效提供关键技术支撑。

针对野外地震采集中节点地震仪数量大、流转快、管理难的痛点，物探院组建专项研发团队，融合多项物联网技术，构建起覆盖设备全生命周期的节点地震仪仓库管理系统。该软件集成设备盘点、调拨出入库、实时定位、测试管理、检维修跟踪等核心功能，实现射频识别设备与节点地震仪的无缝对接及高效通信，确保设备标签信息实时、精准传输至云端服务器，彻底解决传统管理模式数据滞后的问题。借助该系统，用户可通过网络浏览器或手持终端实时查看设备状态，显著提升设备管理的精准度与效率，为野外地震采集施工提供稳定、高效的技术保障。

### ◆ 中原石油工程：开展专项帮扶活动

本报12月4日讯，11月15日，中原石油工程公司工程服务管理中心联合河南开封兰考县玉兰社区开展的“走进家庭、我为群众办实事”专项帮扶活动正式启动。该中心组织3支志愿服务队分头走进员工家中，用专业与细心传递公司温暖。

活动广泛征集员工需求，将帮扶范围定位在厨卫维修、电路检修、水路疏通、管道

维护和常用电器检修五大类，帮扶力度向家庭困难和大病员工倾斜。今年以来，该中心志愿服务队累计走进60余户员工家庭，解决各类维修问题100多件，服务满意度超过98%，通过志愿帮扶活动搭建起公司与员工之间的连心桥。

“中心把服务送到家里来，感觉特别温暖。”不少员工在服务结束后由衷感叹。

#### ◆ 中原石油工程：提升基层单位安全管理水平

本报11月26日讯，近日，中原石油工程公司钻井一公司HSE帮扶小组深入50710钻井队施工的中原油田卫49-33井场，逐一检查设备运行、操作规程执行和风险防控措施落实情况，细致分析管理中的薄弱环节，督促整改风险隐患。

今年以来，为全面提升基层单位安全管理水平，该公司建立起一套动态调整、精准帮扶的闭环管理机制，每季度结合现场检查与日常管理实际对基层单位实施“一对一”帮扶，确保管控对象精准、问题找得准、措施定得实。该公司成立由安全、设备、钻井等专业部门组成的HSE帮扶小组，帮扶内容涵盖现场标准化、操作规范、风险辨识、隐患治理等关键环节，实现“帮扶一个、提升一个、巩固一个”。

#### ◆ 胜利石油工程：施工“宝典”炼成记

本报12月2日讯，“以前在超深井进行注灰作业时全靠老师傅凭经验，遇到复杂情况心里没底。现在有了这本‘宝典’，每一步都有章可循，施工踏实多了！”近日，胜利油田西部工区井场上，胜利石油工程公司井下作业公司试油29队见习工程师刘晨攥着注灰作业指导书感慨道。这本被一线员工奉为圭臬的小册子，藏着一段经验变标准的攻坚故事。

胜利油田西部工区超深井注灰是块“硬骨头”——井深超6000米、高温高压、地质复杂，过去施工全靠老技师的个人经验和临场判断，方法虽好用，但难以复制和普及。复杂井况下风险暗藏，一旦遇到前所未有的复杂情况，施工将面临挑战。随着勘探开发提速，注灰施工日益频繁，整合零散经验、形成通用标准成了迫切需求。

公司迅速成立专项小组，召集技术骨干、老工程师和一线能手。大家翻遍近3年施工记录，逐井分析、逐工序复盘，提炼40余项典型问题解决方案，分享各自“压箱底”的诀窍。有人现场实测参数，有人熬夜核算公式，经过反复打磨，贴合实战的注灰作业指导书终于成型。

这本“宝典”没有枯燥条文，全是干活技巧：施工前明确备料、设备配置要求，预判不同井况；施工中给出关键参数计算公式及原理，让操作人员“知其然更知其所以然”；施工后明确监测细节，还附上实际操作中总结的注意事项，直指易忽略的细节隐患。

如今，这本“宝典”已成工区施工标配，让注灰作业从经验驱动变为标准驱动，为超深井施工筑牢安全质量屏障，为西部油气勘探开发注入强劲动力。

#### ◆ 胜利石油工程：加强装备防寒、应对北疆冬考

本报12月4日讯，近日，新疆北疆地区气温骤降至零摄氏度以下。在北疆征12井奋战

的胜利石油工程公司钻井工艺研究院精细控压团队，为“胜利天工”精细控压装备量身打造并落地实施系统化、多层次保温方案，有力保障了钻井施工的压力控制精度与作业连续性。

北疆地区入冬早、昼夜温差大，对现场精细控压钻井系统的稳定运行构成严峻挑战。精细控压团队第一时间启动设备防寒预案，对设备本体及管线采取“电热带+保温棉毡+防渗布+彩胶带”四重复合保温防护措施，专门搭设保温棚减少热量散失；在关键管路及管汇位置安装温度传感器，实时监测保温效果并动态调整优化。同时，将液压系统夏季用油全面更换为冬季专用油，从硬件层面切实提升设备在低温环境下的适应性与可靠性。

依托多年来在新疆及国内复杂工区积累的冬季作业经验，精细控压团队已形成一套成熟可靠的高寒地区钻井压力控制与设备保障解决方案。截至目前，该方案已成功保障10余台（套）设备在30余口井的越冬作业中持续稳定运行，为新疆等工区冬季钻井安全生产提供了坚实的技术支撑与工程示范。

### ◆ 中国石油——渤海钻探：牵头起草的“井斜仪校准”

国家标准发布

中国石油网12月1日消息，11月24日获悉，经国家市场监督管理总局批准，渤海钻探定向井公司作为第一起草单位制定的国家标准JJF 2352-2025《井斜仪校准规范》正式发布。

该标准于2022年立项，历经全国石油专用计量测试技术委员会组织的调研与资料收集、试验验证、草稿编制、征求意见、送审等环节。立项后，来自中国石油、中国石化、中国海油等单位的业内专家对标准框架结构、技术参数、溯源方法以及校准结果不确定度评定等方面提出了宝贵意见。起草工作组根据专家意见，对标准文本及编制说明进行了认真修改和完善。2024年8月，送审稿提交至全国石油专用计量测试技术委员会；同年9月，报批稿报送至国家市场监督管理总局。立项以来，渤海钻探公司高度重视此项工作，对标准内容进行了反复校核，并与委员会秘书处保持密切沟通协调。

该标准的发布与实施，将为全国钻探领域井斜仪的规范校准提供重要技术依据，为井斜仪测量参数的准确性提供了科学的检测手段，对钻探工程服务质量提升具有积极的推动作用。

### ◆ 渤海钻探：专家团队破解一线难题

中国石油网12月4日消息，“咱们这台气动小绞车，自从上次公司专家团队来现场修过之后，太好用了！”11月30日，渤海钻探钻井四公司50249钻井队技术员刘健高兴地说。

四季度以来，这个公司组织专家工作室团队成员先后奔赴10支钻井队，聚焦钻井设备操作、冬季维保等现场痛点，开展技术支援与隐患排查，提出针对性解决方案，有效防范了潜在的安全风险。截至目前，已累计解决现场各类难题45项，同步推动5项亟待协调问题的反馈与跟踪，收集培训需求2项。

此次行动还梳理出5项需跨部门协调的难题，包括指重表吨位误差校准、甩钻具装置缺失、气动卡瓦配备、平衡液缸调试等，均已通过专家工作室向有关部门反馈，以推动系统化整改。同时，针对钻井队提出的“定向井刹把操作”“钻井泵墙板内外兼修”两项培训需求，人力资源部门已纳入下一步专家培训的计划，将依托工作室平台开展专项技能提升活动。

本次专家工作室人员下沉一线，是一次服务前端、赋能基层的重要实践。通过整合内、外部专家资源，不仅提升了体系审核的针对性和实效性，更实现了“问题发现在一线、解决在一线、培训在一线”的工作目标，为持续优化专家工作室运行机制，使其更好地发挥技术支撑和人才培养作用积累了经验。

### ◆ 渤海钻探：一粒火种点燃数智变革之光

中国石油网12月2日消息，作为渤海钻探数智化建设先锋军，第三钻井公司让智能钻机成为开拓市场的“金刚钻”，让数字系统成为增收创效的“聚宝盆”——

11月28日，由渤海钻探公司数智化钻井试点单位——第三钻井公司主导研发的钻井全要素优化分析模块，在大港油田板桥区块通过试验并正式投入使用。该模块能够对同区块施工井资料进行检索与对比，为钻井施工提供精准的数据支撑与决策指导。

此举也标志着第三钻井公司作为渤海钻探数智化建设的先锋军，正突破重重挑战，为构建数据驱动、智能决策的新模式不断探索新路。

#### 一、从“人力拼杀”向“科技突围”

2024年5月，大港油田新华区块新华802井明化镇地层由于造浆严重，司钻李青冬需要全神贯注地操作十几个小时，才能确保地层加压均匀。一个班下来，他双臂麻木僵直，满脸疲惫。即使这样，802井仍然出现了高架槽堵塞情况，不得不停钻疏通，严重影响了机械钻速。

交接班时，李青冬揉着酸痛的手臂念叨：“要是有个‘智能导航’，像汽车自动驾驶一样，让钻头自己认路，那该多好啊！”

这一句感慨，像一粒火种，点燃了很多人心中的变革之光。是啊，当别人还在凭经验摸索时，能不能靠数据说话？当别人还在拼人力时，能不能让设备更智能？

2025年，第三钻井公司党委决定将数智化钻井公司建设作为“一把手”工程，明确提出“三年攻坚”整体规划，按照“一年强基、两年确立、三年推广”步骤，锻造出一支行业领先的数智铁军，让智能钻机成为开拓市场的“金刚钻”，让数字系统成为增收创效的“聚宝盆”！

#### 二、从“传统铁军”到“数智新军”

第三钻井公司党委以“三级建设体系”为骨架，以“三级管理模式”为脉络，开启了这场从“传统铁军”到“数智新军”的开源增收创新实践。

针对公司52支队伍横跨多个市场的复杂局面，他们按照市场需求、设备现状等条件，将数智化钻井队建设划分为基本、紧凑、入门三个级别，构建起清晰的“三级建设体系”，确保到2027年，实现所有队伍数字化全覆盖。

为有效梳理数智钻井公司体系流程，他们重构了“数字井场—区域联合项目组—远程决策支持”的三级管理模式，统筹录井、定向、固井等各路力量，让数据在现场与决策者之间顺畅流淌。

然而，强筋健骨的过程充满挑战。在新华801井，渤海钻探“新型数智化钻机”科研项目试点队BH70302队打的首口井，就是重点井。甲方对智能化有些担忧，对施工效率提出了极高的要求，明确表示：这口井必须力争创指标！

BH70302队主动邀请甲方“督战”，现场掐时间。看到自动化起下钻以比传统方式快25%的速度高效运转，感受到井口无人化作业的便捷，让甲方从担忧者变成了支持者。

接下来，在新华802井连续一个月的取芯作业中，数智化提质增效的优势得到了淋漓尽致的体现。相较于传统取芯作业，智能化不仅将取芯周期缩短4天，创下了11筒取芯收获率100%的纪录，更让员工从繁重的体力劳动中解放出来。井架工范占军感慨：“干了一辈子钻井，头一回觉得取芯成了轻松的活！”

### 三、从“单点突破”到“全域赋能”

如果说思想的转变需要过程，那么技术的磨合考验的则是智慧与耐心。自动送钻系统的所有参数都需要人工录入，效率不提反降。“这哪是智能，不成了老年机了，这样怎么提质增效？”面对质疑，BH70302队立即组织攻关，反复与厂家沟通、试验，通过不断地进行系统升级，工具面偏移率从25%降至4%，定向效率提升50%。

就这样，从参数优化到系统集成，从设备调试到流程再造，BH70302队一边规划、一边探索、一边调整，先后解决67项技术难题，提出改进建议23条。

2025年5月，还是在那个复杂的新华油田明化镇地层，还是那个司钻李青冬，新华802井进入二开施工的关键时刻，地层一如既往地造浆严重。若在以往，很可能又要经历一个不眠之夜，但现在，他只需要轻点按键，设定好固定钻井参数，原本需要耗尽心力的现象便迎刃而解。最终，这口井创新华油田5500至6000米钻井周期纪录，同时创造1239米日进尺纪录。

效率的提升令人振奋，安全的保障更让人安心。在数智化井场，三维动画防碰计算、智能语音报警、视频随动监控等设备，构建起一张立体化的安全防护网。更让人踏实的是井控风险的智能预警。通过“监测—预警—决策—控制”闭环管理，将溢流漏失预警时间提前了1至2分钟。这宝贵的120秒，可能是避免一次重大事故的关键！

市场的认可，是数智开源的有力证明。在长庆市场，当苏里格南作业分公司走进50612队配备齐全的井场决策中心时，原本计划半个小时的参观延长到了2个小时。临走时，该公司负责人感慨地说：“以前总觉得数智化是个概念，今天在你们这里，我看到了实实在在的效果。”这份信任，直接转化为该公司今年在苏南市场57.14%的份额，同比增长5.25%。

如今，数智化带来的源头活水正在各个领域涌动：新型储能设备让现场用能更环保经济，智慧平台让管理更精准……这些数智化转型带来的改变，正汇聚成一股强大的合力，推动着我们向高质量、可持续的开源增收目标迈进。

### ◆ 工程院：斩获美国石油学会API Q1证书

中国石油网12月4日消息，11月25日，工程院江汉所近日成功斩获美国石油学会API Q1体系认证证书，标志其在石油天然气领域的质量管理水平达到国际标准，为参与全球油气产业链合作增添了关键“通行证”。

API Q1认证是全球油气行业衡量质量管理与国际合规性的核心标尺，审核维度广、标准严，更是进入国际主流供应链的重要门槛。此次审核中，专家团队围绕设计研发、供应链保障、生产控制、检验试验等核心环节，通过抽样核验生产记录、实地巡检生产现场、考核人员实操能力等方式，全面审查体系完整性与运行有效性。历经近3个月的严苛审核，工程院江汉所成功通过认证。

未来，工程院江汉所将持续深化体系运行与迭代升级。一方面，推动体系与研发、生产、服务深度融合，进一步提升产品质量稳定性与核心竞争力；另一方面，对标国际先进标准，加快技术成果“走出去”步伐，积极在全球能源合作中贡献务实成果。

### ◆ 大庆钻探：自研工具破解“脆性海绵”取芯难题

创区块4项纪录 取芯“原汁原味”

中国石油网12月1日消息，11月28日，大庆钻探在鄂尔多斯盆地煤层气勘探领域实现重大技术突破，应用自主研发的保压取芯工具，成功破解鄂尔多斯盆地煤层气取芯难题，创煤层气公司韩城区块单井累计取芯进尺最多、岩芯收获率最高、取芯层位最全、机械钻速最快4项纪录，岩芯收获率高达98.38%，煤层岩芯收获率较设计高出18.38%，两项核心指标均达行业顶尖水平，为非常规油气勘探提供了利器。

郝20井是煤层气公司在鄂尔多斯盆地部署的一口评价井，担负着评价5号煤层和8号煤层储层及含气情况的使命。该井需要获取深层煤层各项储层参数。然而韩城区块煤层气储层具有煤层气层系复杂、气体易逸散的复杂特征，犹如充满气体的脆性海绵，常规取芯技术难以保留地层的原始状态。而取出来的岩芯必须“原汁原味”，才能真实反映地下情况。一旦保压失败，轻质组分流失，将直接影响储层评价和含气量测试的准确性，进而影响整个区域的勘探决策。

面对难题，大庆钻探启动跨单位协同机制，组建联合攻坚团队。针对郝20井的复杂地质条件，联合攻坚团队对自主研发的DQBYM194-80型保压取芯工具进行了有针对性地升级，完善了工具自锁式球阀密封结构，彻底解决了高压地层密封难题。

在郝20井施工中，大庆钻探构建了“定制化工具+精细化流程+全程化监控”的成熟作业模式，成功实现了“取芯筒下井即密封、岩芯出筒仍保压”的技术目标，最大程度还原了储层原位状态。此次技术突破，不仅为鄂尔多斯盆地煤层气勘探提供了关键地质资料和技术支撑，更为储量精准评价和开发方案优化提供了依据，体现了大庆钻探在特殊取芯技术领域的技术实力。承担钻井施工的30607钻井队提前优化井眼轨迹、调试钻具组合，通过精准控制钻压、转速等参数，为取芯作业创造稳定的井下环境。

大庆钻探将以此次技术突破为契机，持续深化专业钻井公司和工程技术院所技术协同作业模式，以更先进的技术、更优质的服务拓展非常规油气市场，为非常规油气资源高效开发赋能。

#### ◆ 西部钻探：非满管监测技术达到国际领先水平

中国石油网12月2日消息，11月25日，西部钻探地质研究院自主研发的高精度非满管早期溢漏监测预警系统通过核心专利集群突破与现场规模化应用，成功攻克非满管流量监测的技术瓶颈，经过中国石油和化学工业联合会的权威鉴定，被专家组评定为整体达到国际领先水平。

溢流早期识别是井控安全的“第一道防线”。起下钻、空井等非钻井液循环工况下，普遍存在非满管流动现象，传统监测手段难以精准识别，为现场作业带来了井控风险。为此，西部钻探专项攻关团队历时3年，成功构建起以预警主模型为核心、停钻微溢流识别与早期溢漏判断系统为辅助的“一主二辅”全流程预警系统。该系统通过具备防沉砂结构的堰式明渠多参数采集罐体，有效消除了砂粒沉积对监测精度的干扰瓶颈；同时，融合单透镜双频雷达测量传感技术，将液面监测精度从“半米级”跃升至“厘米级”，最小可监测流量降至1升/秒，显著增强了对微小溢漏信号的捕捉能力，推动非满管流量监测模式从“经验判断”向“精准预警”跨越。

截至11月25日，该系统已推广应用26口井次，完成溢流与井漏早期预警51次，预警准确率达100%，成功规避多起潜在的井控险情。

#### ◆ 中油测井：自研两款高温电源模块产品具备量产条件

中国石油网12月1日消息，11月24日，中油测井首批两款自研175摄氏度/60小时系列高温电源模块核心产品通过良品率检测，合格率与综合性能均满足质量控制要求。这标志着中油测井在该系列产品的生产成熟度和质量稳定性上实现关键突破，具备了量产条件。

作为测井仪器工作的“心脏”，高温电源模块发挥着在高温下稳定输出特定电压与电流的作用，直接决定仪器的测量精度与工作时长。该模块工作温度高、尺寸小，研发难度大，长期依赖外部供应，采购成本居高不下。

中油测井电源团队经过3年创新攻关，突破大功率电源模块立体结构设计、多路输出电源嵌套式设计、高温环境导热优化等技术瓶颈，研制出高效率、长寿命、多电压规格的PS175系列高温电源模块，在实现技术自主化的同时，显著降低了制造成本。本次检测开展了高温下全负载循环测试，两款核心产品的工艺可靠性与环境适应性得到充分验证。

目前，PS175系列高温电源模块已构建交流转直流、组合、独立直流转直流三大产品系列，在中油测井多种重点测井仪器中完成原位替换，部分产品性能超过同类外购产品，并通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）认证，为中油测井完善核心部件自主供应体系、开拓高温测井电源细分市场奠定了良好基础。

#### ◆ 工程院：荣获AMPP“卓越工程奖”

中国石油网12月3日消息，12月1日从工程技术研究院获悉，该院休斯敦技术研究中心（简称休斯敦中心）研发的“极端高硫高温高压井筒材料综合评价体系”荣获国际材料保护与性能协会（AMPP）“卓越工程奖”（Outstanding Engineering in the Area of Materials Protection or Remediation），这是AMPP项目类的最高荣誉。

AMPP“卓越工程奖”全球每年仅授予一项，主要用于嘉奖对行业产生革命性影响的技术成果。AMPP在获奖通知中明确指出，极端高硫高温高压井筒材料综合评价体系“重新定义了镍合金在极端高硫环境中的应用边界，形成了更经济、安全且经国际验证的新技术路径”。

休斯敦中心长期致力于高温高压井下工具密封材料技术的研究与攻关。本次获奖成果不仅突破了传统国际标准仅采用“分压法”判断硫化氢严苛度的局限，提出更加符合高温高压多相流实际的“溶解态硫化氢”判定方法，而且首次将镍合金Alloy 718的安全使用范围从标准规定的约200 psi（磅力/平方英寸）大幅提升至等效910 psi的极端条件，刷新了全球公开报道的最高安全极限。该技术不仅填补了国际空白，而且推动了ISO/NACE标准的更新。

在基础理论方面，该技术首次建立了“高温硫致氢脆”机理模型，破解了镍合金在高硫、高温环境中被动膜失稳、裂纹萌生、氢致弱化的关键科学难题，形成涵盖界面电化学、相平衡、氢扩散与硫反应动力学的完整理论体系。该技术获多家国际研究机构引用，为高硫井筒材料设计提供了行业首个可量化、可预测的理论框架。

目前，该成果已成功应用于高温高压耐硫封隔器、安全阀等工具的材料评价与结构优化，在西南高硫深层气田、新疆超高压井等现场完成应用验证，并取得了显著的经济效益，标志着中国石油在复杂井筒完整性、耐蚀材料与高硫腐蚀机理研究领域走在了国际前沿，为全球极端工况下油气与新能源开发提供了强有力的技术支撑。

#### ◆ 工程院：自主研制钻井工程设计与优化决策

一体化软件SmartDrilling纪实

中国石油网12月2日消息，11月25日，在大庆油田钻井指挥中心，工程师小李正盯着

电脑屏幕——屏幕上，一口超深井的钻前设计方案和实时钻头轨迹以动态三维图的形式呈现，扭矩、转速等20余项参数跳动更新，“多彩透视”模块同步分析岩屑图像，“轻微井漏预警”突然弹出时，他迅速调整参数。这是我国完全自主研发的钻井工程设计与优化决策一体化软件SmartDrilling的日常应用场景。

曾几何时，全球油气钻井领域的核心软件被国外产品垄断，国内油气田不得不高价采购且面临数据安全风险。如今，这款钻井“中国智脑”不仅实现了技术追赶，更筑牢了我国能源安全保障的自主技术根基。

5年来，为了让这款软件走进国内各大油气田井场，工程技术研究院一个平均年龄35岁的年轻团队持续攀登一个又一个科研高峰，打破完全自主研发的科技壁垒。

## 一、势在必行、战略破局

完成从“经验依赖”到“科学智能”的跨越

钻井工程设计与优化决策一体化软件是以钻前设计、钻中监控、钻后评估全链条闭环一体化分析决策为主要功能架构，为钻井工程提供支撑服务的软件。具备钻井工程设计、实时优化与风险预警、地质导向三大功能模块，有190余项应用功能。这套软件代表着历经百年的石油钻井工程，已经实现从“经验依赖”到“科学智能”的跨越，正向智能化深度变革。

在油气勘探开发迈向深层、深海、非常规的今天，深井、超深井与复杂结构井已成为增储上产的关键。然而，地下数千米甚至超万米的未知与复杂，如同“看不见的战场”，对钻井设计与实时决策提出了近乎苛刻的要求。一体化软件则为钻井工程提供了一双透视地下复杂情况的“眼睛”。

一体化软件能够有效应对诸多难题：

精准设计应对“地下复杂”。面对超深井高温高压、复杂结构井轨迹控制等难题，依靠精准的模型与算法进行前瞻性设计与模拟，从源头上规避风险，降低非生产时间，缩短钻井周期。

实时优化驾驭“钻井过程”，软件具备“实时感知、智能分析、快速决策”的能力，实时监测钻井地下情况瞬息万变的动态过程，在钻进过程中持续优化参数、预警风险，实现从“静态设计”到“动态导航”的飞跃。

一体化软件平台打破“专业壁垒”。规避传统分散的软件模块导致“数据孤岛”、制约效率的限制，实现地质、钻井、流体等多专业数据的无缝共享与协同计算，为工程决策提供全局最优解。

研制具有自主知识产权、达到国际先进水平的一体化软件平台，不仅是实现安全高效钻井的迫切需要，更是保障国家能源安全的战略举措。

## 二、临危受命、挑战巅峰

### 自主创新亟须翻越“三座大山”

5年前，面对国外软件的“黑箱”与垄断，作为国家油气工程技术核心支撑单位，工程技术研究院临危受命：必须在5年内研制出自主一体化钻井软件，打破技术瓶颈！

研发一款媲美国际顶尖水平的一体化软件，是一场艰难的攀登。从软件设计到走进井场提供支撑服务需要翻越“三座大山”。“第一座大山”是模型算法精度与速度的双重挑战。核心算法既要算得“准”，还要算得“快”，才能满足现场实时决策需求。而实际情况是，地下地质环境复杂多变，建立精准反映实际工况的力学、流体模型异常困难，制约着精度和速度。“第二座大山”是要打破钻井工程涉及的地质、物探、钻井、测井、油藏等多个学科、多个专业，在同一个平台上深度协同与数据融合的壁垒，技术架构设计复杂，集成难度巨大。“第三座大山”是国内在此领域缺乏成熟的软件研发体系和生态，从实验室的原理算法到稳定、可靠、易用的工业化软件产品，需要跨越产品化、测试、部署、运维等多重关卡。

这仅仅是可以预想到的诸多难题，而将一行行计算机代码变成真正为深井、超深井与复杂结构井解决实际问题的产品，更需要跨越千山万水。

## 三、千锤百炼、玉汝于成

### 打造“中国智脑”关键核心技术的攻坚之路

工程技术研究院一个年轻团队接下这份“军令状”时就深知这项任务的艰巨：这不仅是技术攻关，而且是守护国家能源安全的使命。

起步即遇“拦路虎”：没有现成的国产架构参考，国外软件核心模块全是“黑箱”。研发团队兵分两路，一路扎进油田一线，3个月跑遍主力油田，收集2000多口井的历史数据。白天跟井队记录参数，晚上在临时宿舍整理数据到凌晨。另一路泡在文献库，梳理近20年国际钻井算法研究成果，手绘了300多张架构草图，终于在第4个月拿出了国内首个钻井软件对象化数据架构方案。

“模型算法与现场的适用性是软件的灵魂，没有一个模型能够完美洞察数千米下的所有工况。”团队算法负责人对此深有体会。没有现成的架构可供参考，研发团队就从最底层的代码一行行写起；没有完美的算法，就泡在文献和现场数据里反复推演、验证。5年来，这个团队为了攻克软件难题付出的心血和汗水无法统计，仅从一些细节可以找到蛛丝马迹。为了将核心算法与现场实际数据的符合率从94%提升到95%——这一个百分点的突破，意味着超深井轨迹误差能减少0.5米，避免百万元的损失，研发团队查找了300余份资料数据，将程序反复调试了上千次，才最终敲定优化方法，实现算法升级。研发科技人员经常为了一个公式、一个参数争得面红耳赤，甚至为了兼容更多算法，不惜重构整个计算框架，直至找到最优解决方案。

产品化是另一场硬仗，从实验室的“作品”到现场稳定运行的“产品”，需要经过千锤百炼。团队搭建了自动化测试体系，用数万口井例对产品进行反复“打磨”，确保软件在任何极端工况下都能稳定运行。正是这份工业软件人的匠心，才铸就了如今SmartDrilling的精准与可靠。

这场攻坚并非孤军奋战。工程技术研究院协调组建专家顾问团，为软件开发提供实时地质模型支持；运维团队提前搭建云测试平台，保障数据安全；甚至食堂都为熬夜攻关的队员开通了“夜宵专线”……这是集体智慧的结晶，更是“国家利益高于一切”的生动体现。

#### 四、千井淬炼、追求卓越

凸显从“实验室”到“主战场”的硬核价值

研发团队负责人至今仍清晰地记得，在等待这款凝聚着团队智慧和心血的软件现场应用效果时，心中的那份忐忑和期盼。好消息接踵而至：在解决大庆油田页岩油井、塔里木超深井等重点风险井工程问题中，计算结果与国际顶尖软件差异率小于5%；在万米深井深地塔科1井、深地川科1井等重点超深井项目中，软件的实时分析与预警功能为安全提速提效提供了关键决策支持；在西南油气田现场应用中，凭借精准的地质导向助力，实现了100%的箱体钻遇率并创下高产纪录，充分证明了其从精准设计、实时优化到地质导航的全流程硬核价值。

悄然间，SmartDrilling已从一项技术成果，成长为支撑油气勘探开发的利器。截至目前，软件已在大庆油田、长庆油田、西部钻探等企业及沙特阿美等海外合作方安装部署436台套，应用超过2900井次，用户全面覆盖工程院、油田公司、钻探公司及高等院校。

不仅如此，工程院自主研发的这款软件还实现了从“跟跑”到“并跑”，关键指标实现超越。SmartDrilling构建起完全自主的知识产权体系，核心算法计算精度与国际先进商业软件符合率超过95%，与现场实测数据吻合度达85%以上。在此基础上，研发团队联合国内高校构建了产学研用协同、安全可控的研发与应用生态，平台开放扩展能力达到国际先进水平。这款软件已通过CNAS认证，获得CMMI三级证书，并获得多项软件著作权与专利。其技术成熟度与可靠性已获国内外市场双重认可。

SmartDrilling的成功，开启了国产高端工业软件的新纪元。作为攻克“深地”“非常规”难题的战略技术，它将为国家油气资源勘探开发提供核心支撑，并以此为起点，全面推进钻井作业向少人化、智能化变革。通过先进的平台化架构与开放合作，SmartDrilling正不断吸引全球伙伴，共同打造安全、开放、共赢的工业软件新生态，持续为世界油气行业的数字化转型注入“中国智慧”。（记者 金艺 通讯员 汪文智 王雅萱 田雨萌）

背景链接》》》

## 五、技术创新：自主攻关铸就“智慧核心”

工程技术研究院研发团队以“设计先进、架构灵活、算法精准、跨域部署”为核心理念，成功打造了SmartDrilling软件产品，实现了四大体系性创新：

### 利器1：对象化数据平台与模型算法库——奠定“统一基石”

创新设计了一套对象化数据平台和模型算法库，统一了钻井数据模型与建模方法。该平台大幅提升业务算法共享水平，使研发人员更专注于算法优化，其先进设计被沙特阿美纳入其平台设计方案。形成的自主知识产权区域模型构建方法，解决了多学科算法交叉调用难题，实现了“成熟算法多处复用”“扩展算法一插即用”，算法研发效率显著提升。

### 利器2：智能化钻井设计模块——引发“效率革命”

形成了功能全面的钻井设计软件模块，推动区域钻井设计迈向流程化、批量化、最优化。软件突破了单井单算例建模分析的传统模式，实现了多算例并行计算与高精度联动计算。研发的一体化多因素优化引擎，创新性地实现了轨道智能批量设计、钻井工程“一键式”设计及多方案自动优化推荐，将设计效率提升30%以上。

### 利器3：参数实时优化与智能提速——构建“提速利器”

突破了钻井参数多目标实时优化与自适应调控技术，构建了智能决策“智慧引擎”，实现从“经验钻井”到“科学钻井”的跨越。现场应用表明，这套智能优化系统能精准挖掘机械钻速潜力，推动平均机械钻速实现超过20%的显著提升，成为现场工程师不可或缺的提速利器。

### 利器4：地质工程一体化实时预警——赋予“地下透视”

集成研发了井下风险地质工程一体化实时建模与风险预警技术。创新应用“多彩透视”岩屑成像技术与AI视觉模型，实现了岩屑精准分析；形成了井下风险一体化预报预警技术，井下异常工况识别率和预警准确率平均提升15%；自适应地质导向建模算法，为复杂地质条件下的精准导航奠定了坚实基础。

业内评价》》》

■西部钻探工程技术处 孟磊峰：SmartDrilling软件操作流畅，计算结果和我们用的国外软件基本一致，有些地方甚至更符合我们区域的实际情况。最重要的是，数据在我们自己的服务器上，安心！

■大庆油田采油工艺研究院 王广新：SmartDrilling软件凭借精准可靠的模型计算，为轨迹调整提供了坚实的支撑；其区块智能批量设计功能，堪称方案制定的“效率倍增器”。加上高度适配钻井应用场景的可视化展示，让计算结果一目了然。在助力钻井工

程提质增效方面，这款国产软件贡献巨大。

■ 中国石油大学（北京） 宋先知：我们将SmartDrilling引入教学和科研，它具有一体化的平台架构和开放的算法思路，非常有利于学生系统性地理解钻井工程，也为我们的理论研究提供了强大的数值实验工具。

## ◆ “深地新途”书写能源新版图

中国石油网12月3日消息，当前，全球能源体系正处在深度变革期，“向地球深部进军”成为能源行业的重要方向。实现有效开发利用深地空间，智慧解锁“地下宝库”，挑战与机遇并存——

随着深地川科1井、深地塔科1井系列深地勘探工程的推进，中国石油按下深地资源开发“加速键”。向地球深部要资源、要空间，已成为能源行业高质量发展的必然选择。“十五五”规划首次提出，建设能源强国。作为能源保供的主力军，能源央企必须在这场深地能源攻坚中掌握核心技术、布局产业前沿。

面对全球能源体系深度变革，如何有效开发利用深地空间，为能源转型注入动力？如何借助人工智能解锁这座“地下宝库”？带着这些问题，记者围绕深地能源进行了系列采访，探寻深地资源开发的现实路径与未来图景。

### 一、深地赋能、保障能源安全的“稳定器”

地缘政治压力及全球经济前景不确定性增加，国际石油市场正经历结构性变化，化石能源长时间大规模开发也带来了诸多挑战，深地能源开发成为破局之要。

自然资源部预测，全球深地经济规模2030年将突破25万亿美元，国内深地经济相关产业市场规模在2026年—2030年间则有望突破5万亿元。面对新形势，自然资源部明确提出，“十五五”期间，加快抢占深海、深地等新兴和未来产业的标准化制高点。

随着地表及浅层油气资源的开发与消耗，深地资源成为增储上产的重要接替领域。深地空间资源开发与利用也成为人类活动的未来趋势，亟须探索并科学利用地下空间、地热、地下水资源与生态资源。世界石油理事会副主席李鹭光在2025深地能源开发高端论坛上表示，深地能源开发不仅是传统能源领域的“新前沿”，更是连接能源安全与能源转型的“桥梁”。

油气勘探开发持续向深层超深层推进，既为技术进步提供了明确的目标牵引，也以极复杂的需求倒逼技术向更高水平发展。中国科学院院士高德利提到，要实现深地能源高效开发，技术装备支撑非常重要，应在井下力学、专用工具、先进材料、控制工程等方面持续创新。

在技术方面，深地探索已有突破，但仍需加大科学研究。中国工程院院士孙金声表示，针对温度更高、井更深、岩石更硬的情况，我们布局了相应技术攻关任务，希望从地面和地下两方面取得突破，建立全产业链技术体系，打造中国品牌工程的产业集群。

## 二、“氢”装上阵、支撑能源转型的“储运枢纽”

向深部拓展空间是城市发展和深地应用的重要方向之一。迈向深地，为能源开发寻找“确定性”，也为能源转型开辟了地下空间的新可能。

氢能，作为一种清洁、高效的能源载体，以其独特优势被视为未来能源体系的重要组成部分。阿联酋哈利法大学代理副校长Ashraf Amin Abed Al-najdaw表示，能源转型是人类共同的使命，通过氢能等清洁能源，建立可持续发展的路径，减缓气候变化。

《中国氢能发展报告2025》显示，截至2024年底，全球氢能生产消费规模约1.05亿吨，同比增长约2.9%。氢能规模化应用，须有相应的存储手段。

地下储氢可实现大规模、长期储存，为可再生能源提供调峰和应急保障，缓解电网波动。荷兰代尔夫特理工大学教授Hadi Hajibeygi指出，我们有大量的氢能需要储备，要保持纯度且不泄漏，地下储氢为其带来了希望。中国工程院院士杨春和及团队也提到，利用盐穴、含水层和枯竭油气藏等地质体储氢是大规模、安全、经济的储氢方式之一。

尽管这一路径具备天然优势，但实际操作中仍存在技术难题。“氢分子直径小、活性强，氢气跨尺度渗流的运移预测及密封性评价是全新方向。”杨春和院士团队解释，与传统油气藏开采不同，储氢涉及多相流体，有注有采，力学、化学、生物耦合作用机制有待攻克。氢致金属材料损伤也是挑战之一。

2024年，氢能关键技术及核心装备向大规模、高效率方向持续突破，支撑氢能示范应用进一步深化和拓展。

“从技术上讲，氢气可以在多孔介质中储存，但还没有大规模氢气储存的商业化项目，仍需要加强研究推广。”德国克劳斯塔尔工业大学教授Leonhard Ganzer说。

未来，安全问题仍是地下储氢长足发展的关键问题。

## 三、AI驱动、为深地开发装上“智能导航”

近期，国家发展改革委、国家能源局印发的《关于推进“人工智能+”能源高质量发展的实施意见》提出，到2027年，我国能源与人工智能融合创新体系初步构建，算力与电力协同发展根基不断夯实，人工智能赋能能源核心技术取得显著突破，应用更加广泛深入。这意味着，能源与人工智能协同发展的路径日渐清晰。

在深地能源开发这一充满挑战的领域，人工智能正重塑技术边界，加速推动深地开发从“机械执行”向“自主决策”跃迁。

油气人工智能推动油气AI走向大规模可复制的产业落地。中国工程院院士李根生认为，油气智能理念并不是忽视传统油气工程井技术，单纯依赖人工智能，而是通过机理

数据的融合，实时更新小样本数据，“数字孪生”赋能油气工程，减少人力，拓展认知上限，优化新业态。

发展油气钻采工程理论与技术，才能不断突破深层超深层效益开发极限。“智能化技术是深水油气开发成本控制、提高采收率、延长油井寿命的有效手段，要加快数字智能化转型，通过科技保安全，实现提质增效。”中国工程院院士张来斌表示。

李根生预测，未来，油气人工智能范式将从场景小模型向行业大或小模型协同进化过渡。我们要逐渐完善和部署机理数据场景，加快推动创新成果的落地应用，共同推动油气人工智能发展。

## ■ 石油海外

### ◆ 中国石化科威特南部钻井大包项目全面启动

本报11月25日讯，近日，中国石化科威特南部钻井大包项目第五部钻机顺利开钻，标志着该项目全面启动，迈入规模化施工与运营阶段。以此项目为契机，中国石化完整钻井工程技术服务链成功进入中东高端油服市场，石油工程海外业务发展迈入新阶段。

该项目由国际石油工程公司组织运行，中原石油工程公司、经纬公司、石化机械和石油工程相关地区公司多方联动，构建设计、施工、保障全链条执行体系。在项目启动环节，国际石油工程公司统筹钻机整修、装备配套等重要工作，实现4部钻机3个月内快速启动。针对科威特南部油区特点，技术团队量身定制施工方案，为后续高效施工筑牢根基。

截至目前，该项目已完成8口井施工任务，单井施工时效均达到科威特石油公司优秀钻井指标要求，其中4口井创区域同类型钻井指标纪录。

### ◆ 石油工程设计公司：三维培养精准赋能海外青年员工成长

本报11月27日讯，“装置参数一切正常，运行稳定！”11月17日，哈萨克斯坦热特拜油田运维人员从容地通报现场情况。看到首套水力旋流除砂装置平稳运转，石油工程设计公司青年技术骨干孙健终于放下心来。三年半内四次赴哈调整设备，他的成长之路正是该公司海外青工“筑基—护航—沉淀”三维培养体系精准赋能的成果。“这套创新模式成功助力青年员工在实战中成长成才，为海外业务高质量发展筑牢人才根基。”石油工程设计公司工会主席毛丛友谈及海外青工培养时说道。

近年来，该公司为选派到海外项目的青年员工量身打造培养方案。2023年3月组建赴哈团队后，该公司组织技术骨干帮助青年员工梳理核心术语的当地表述，力求技术指令传递“零偏差”；通过文化课程讲解中亚地区风俗禁忌，规避跨文化沟通风险；两位副总师专家带领团队在装置试运行车间逐项检验30余个关键部件，模拟10种极端工况处置，

提前备好3套应急方案。“公司的培训课程和实战训练迅速提高了我的业务能力，成为我在海外顺利开展工作的底气。”孙健说道。

该公司还面向外派青年员工实施“双师护航”机制，由两位副总师专家担任孙健的导师团，每周两次固定视频指导，突发问题“秒响应”，帮助他切实解决难题。有一次因原油黏度骤增导致参数失配，流量波动超20%。孙健紧急反馈情况后，导师团连夜调取国内预演数据，视频指导调整旋流角度与进料压力，三天内顺利恢复装置稳定。“双师护航”机制成为海外青年员工攻坚克难的“定心丸”。

该公司还鼓励青年员工回国后总结沉淀海外经验，组织分享交流，形成“一套项目技术台账、一个跨文化沟通案例展示、一节实操教学小课”的“三个一”特色品牌活动。孙健回国后不仅系统整理了设备安装阶段“分步教学+现场示范”的效率提升技巧、投产阶段砂粒沉积处置方案，还将工作经验总结为《热特拜油田水力旋流除砂装置服务实操指南》，其中“设备调试三维排查法”被纳入专业核心培训课程，成为待外派青年员工的必学内容，许多青年员工也将这些经验应用在自己的工作中。该公司青年化学工程师廉鹤参与沙特阿美油气区块CCUS项目研发时，结合孙健分享的“海外技术本土化适配法”快速破解设备适配本土工况的难题。“海外经验分享带给我很多灵感，帮助我解决了各种难题。”廉鹤说道。目前，公司累计总结海外项目案例46个、实操技巧28项，实现“个体突破—集体升级”的链式反应。

经过8年实践，石油工程设计公司海外青工“三维培养”体系日趋成熟，这套全链条模式帮助近40名青年员工在乌干达、沙特等海外项目中成长成才。一批批青年骨干员工在精准培养与海外实践中担起重任，为海外市场高质量发展注入源源不断的青春动能。



#### ◆ 华北石油工程：中东大包合同井刷新纪录

本报12月3日讯，近日，华北石油工程公司科威特项目SP158队承钻的中东市场首口大包合同井AH-0312井顺利完钻，钻井周期13.35天，较甲方同区块历史纪录缩短近2天，获得甲方高度认可。

该项目是公司海外业务从大修业务转型至大包钻井业务的关键项目，面临流程重塑、新设备磨合及复杂地质等难题。该公司构建“前后方一体、多专业协同”管理模式，指派专家驻队进行技术指导，安全部门持续筑牢防线。该队骨干员工发挥“传帮带”作用，强化中外员工高效协同，优化钻具与泥浆性能，压缩非生产时间。该井80天完成设备大修、6天验收开钻，施工效率居同期施工队伍前列。

#### ◆ 经纬公司：科威特钻井大包项目首个丛式井组顺利完钻

本报11月20日讯，近日，由经纬公司胜利定向井公司提供技术服务的科威特钻井大包项目3号丛式井组顺利完钻。作为中国石化定向井技术首次进入科威特后的首个丛式井组施工工程，其钻井时效均达到甲方优秀标准，为项目后续推进奠定坚实基础。

该丛式井组由两口定向井构成，胜利定向井项目团队锚定“效率领先、质量过硬”目标，开工前多次组织集中讨论，对项目首口井的施工数据、技术难点、工况适配情况

进行系统性复盘总结，并结合3号井组的专项施工设计提出优化方案。优化后的方案有效降低了井下复杂风险，实际应用效果远超预期目标。项目团队在此次丛式井组完钻的基础上，持续开展施工过程复盘，进一步优化技术方案与资源配置，扎实推进后续井组作业，为深耕海外市场做好经验积累和技术储备。

#### ◆ 联合石化：英国公司获“人民币贸易融资创新奖”

本报11月20日讯，近日，联合石化英国公司因在跨境能源贸易中积极推动人民币国际化、探索金融创新方面作出突出贡献，在中国银行“人民币国际化路演（伦敦站）”活动暨“人民币产品与项目奖”颁奖仪式上获“人民币贸易融资创新奖”。

多年来，联合石化英国公司坚持以贸易带动金融创新，率先在跨境能源贸易中拓展人民币结算及融资的应用场景，持续提升资金效率与风险管理水平。据悉，这是中国银行首次设立并评选该奖项。本次获奖体现了外部金融机构对联合石化英国公司扎实稳健的财务管理能力以及良好的跨境资金运营水平的高度认可。

#### ◆ 联合石化：中标德国汉莎航空航煤供应长约

本报11月24日讯，11月17日，联合石化成功中标德国汉莎航空公司航煤供应长约。根据协议，联合石化将每年向该公司位于比利时和德国的多个机场供应约6万吨航煤。

目前，联合石化已实现西欧核心航空枢纽及北非支点（摩洛哥）的航煤与生物航煤供应全覆盖，航煤与生物航煤供应量连续4年突破500万吨/年。今年以来，生物航煤单个品种销量已达12万吨。与欧洲最大的两家航空公司——德国汉莎航空、荷兰皇家航空签订供应长约，成为欧洲主要机场和航空公司航煤最大的中资长约供应方。

#### ◆ 起运公司：4000吨级履带起重机在沙特首次吊装成功

本报11月27日讯，近日，起运公司4000吨级履带起重机在沙特顺利完成首台塔器吊装作业，1065吨碱洗水洗塔精准就位。中国石化中东代表处、炼化工程集团沙特公司、南京工程公司、徐工集团等单位代表现场观摩。

自2025年2月起，起运公司项目组赴韩对接技术细节，优化吊耳设计，定制专用工装，并组织操作手培训，攻克一系列难题，全员一次性通过理论与实操考试，为项目安全高效推进提供坚实保障。为减少现场作业影响，团队创新采用“堆场预组装+现场迁移”模式，高效完成4000吨级履带式起重机的现场组装与测试，其卓越表现获得业主的高度认可与积极评价。

此次吊装彰显了起运公司在超大型设备吊装领域的专业实力，进一步提升了其在中东工程领域的品牌影响力。项目团队将以此为起点，稳步推进大型设备安装，保障项目按期交付。

#### ◆ 中国石油尼日尔公司举办新员工理论培训

中国石油网12月10日消息，（通讯员 黄旭 丁宇韬 记者 王汐）近日，中国石油尼日尔公司在尼亚美EMIG学院举行2025年新招聘当地雇员第一阶段理论培训结业仪式。本次培训有效提升了学员的理论素养、安全意识和专业基础，为尼日尔石油行业培养了

一批具备较高专业能力的青年人才。

作为尼日尔公司深化本地化人才战略的核心举措，本次培训为期20天，围绕管道操作、电力维修等5个专业领域展开，为学员构建了完整的专业知识体系。完成理论阶段学习后，学员将进入为期60天的油田现场实操培训，实现从课堂理论到岗位技能的深度转化，为后续投身能源事业打下坚实基础。

“项目的可持续发展离不开人才支撑，青年的成长承载着尼日尔的未来。”尼日尔公司相关负责人表示，公司将本地化战略置于核心地位，持续与尼日尔政府、院校及合作伙伴深化合作，推动“产教融合、中外协同”人才共育机制，着力打造“技术培训—岗位实践—职业晋升”的全链条人才培养体系，激励更多本土青年参与能源建设，助力本土员工实现职业生涯持续进步，为尼日尔能源产业的可持续发展贡献持久力量。



### ◆ 中国石油驻中东企业积极参与阿联酋环保公益活动

中国石油网12月10日消息，（记者 张旭 通讯员 朱丽蒙）12月6日，由阿联酋气候变化与环境部指导、阿联酋环境集团主办的第24届“Clean UAE”环保行动在迪拜启动。中国石油中东公司、华油集团中东公司和国际事业中东公司积极响应号召，组织员工参与沙漠区域清洁，以实际行动支持阿联酋国家环保倡议，与社会各界一起共建绿色可持续的美好家园。

作为在阿联酋长期深耕的全球能源企业，中国石油驻中东企业高度重视生态保护与可持续发展，连续多年积极参与环境公益活动，不仅践行了全球能源企业的社会责任，而且将环保理念融入日常工作与生活中。参与活动的员工纷纷表示，深刻感受到生态环境保护的重要性，未来将在工作与生活中持续践行绿色理念，带动更多同事和朋友参与环保行动。

“Clean UAE”作为阿联酋最具影响力的全国性环保公益品牌，旨在提升公众环保意识、推广绿色生活方式、促进废弃物分类与资源循环利用。今年的活动于12月6日至16日在迪拜、富查伊拉、沙迦、阿治曼、乌姆盖万、哈伊马角和阿布扎比等地分阶段开展。

长期以来，中国石油在中东地区坚持绿色低碳运营、实施节能减排措施、加强与当地社区的沟通协作、主动参与各类公益活动，为促进区域生态环境保护与可持续发展注入动力。

### ◆ 昆仑物流：累计向蒙古国配送成品油1.2万吨

为拓展两国能源物流合作奠定基础

中国石油网11月25日消息，11月20日从昆仑物流公司了解到，这个公司已完成在蒙古国塔克什肯口岸18车次成品油的全部报关手续，并顺利运至蒙古国外商处。从今年3月至今，这个公司已累计向蒙古国配送成品油1.2万吨。

今年年初以来，昆仑物流紧盯乌石化涉外运输生产物流项目，专门成立业务洽谈专班，通过高频次、多角度的深度对接，最终成功承揽蒙古国成品油跨境运输任务，为拓展中蒙能源物流合作奠定了坚实基础。

成品油作为特殊物资，需在短时间内完成通关核验等一系列复杂流程。昆仑物流在接到这次任务后第一时间就成立了专项工作小组。这个公司主动打破壁垒，与海关部门携手构建“政企协同”工作机制。一方面，充分依托国际贸易“单一窗口”平台的数字化优势，提前完成报关单证资料的梳理、核对与预审；另一方面，严格遵循海关“两步申报”改革优化要求，安排专人对申报信息进行精细化填报、多轮次复核，创新采用“提前预审、随到随办”的作业模式，有效压缩了通关时间。

在运输保障方面，从众多候选人中精选出20名驾驶技术精湛、具备丰富长途运输经验的驾驶员，并组织开展专项培训；提前对所有运输车辆进行全面检查与深度维护；组织专业团队开展线路勘察，编制多套应急预案。运输途中，安排专人跟车随行，与途经的交管部门、政府机构、物流合作伙伴保持实时沟通。同时，24小时实时掌握车辆位置、行驶状态及驾驶员情况，实现对运输全过程的动态管控。

#### ◆ 乍得公司：完成今年本地化员工职业技能培训项目

中国石油网11月25日消息，11月14日，在玉门油田国家级高技能人才培训基地，中国石油乍得公司炼油项目41名乍方员工全部通过相应专业技能鉴定考试，获得集团公司职业技能等级初级工证书，标志着乍得公司2025年本地化员工职业技能培训项目圆满收官。

今年，乍得公司累计选派3批共107名乍方员工赴玉门油田参加培训。培训以“实用、实战、实效”为原则，采取师徒结对方式，针对管理能力提升、岗位操作技能培训、HSSE强化培训、炼油化工中文等6个模块开展培训学习和考核评价。

在上游项目培训中，乍得公司根据3类不同岗位核心需求，实行分类分层精准滴灌式赋能提升。针对管理岗位，设置了标准化管理和领导力提升等课程；针对班组长岗位，开展现场管理、应急救援等培训；针对普通一线操作岗位，设置职业技能等级认定、操作岗位安全培训、急救认证。

在炼油项目培训中，乍得公司建成了1比10微缩模拟实训装置，打造出集“全流程、全场景、全要素”于一体的炼化仿真培训基地，让学员沉浸式掌握工艺开停车、隐患排查、事故应急的能力。值得一提的是，培训期间，4名电修专业学员在世界职业院校技能大赛（国际组）中获得铜奖。

近年来，乍得公司积极响应“中非人才培养合作计划”，将中国石油职业技能标准引入海外项目，建立了具有“针对性、实操性、技术性”的国际化培训体系，先后选派186名乍方员工赴华培训，成效显著。

#### ◆ 鲁迈拉公司：实施修旧利废专项行动

以旧电缆为突破口深挖降本增效潜力

中国石油网11月25日消息，今年年中以来，鲁迈拉公司大力实施修旧利废专项行动，取得显著成效。截至11月19日，已建立修旧利废管理相关规范，完成了5口井旧电缆的回收。新电缆短截（整圈电缆的剩余部分）将用于2口新井，为公司的可持续发展注入绿色动能。

在鲁迈拉油田作业区，电缆是保障井下电泵机组电力稳定输送的关键材料，消耗量巨大且价格高昂。通常电泵井作业起出来的旧电缆及新电缆短截往往被列为待报废物资。鲁迈拉公司转变思路，让这些“沉睡”的资产“苏醒”。

经过相关部门人员数十次的交流讨论，公司电泵管理团队牵头建立了规范的新电缆短截利用和旧电缆回收检测与分类流程。根据规范流程，专业技术人员对旧电缆进行严格的绝缘性能、导电性能及外观完好度检测后，将其分为可直接复用、维修后可用及不具备利用价值等等级。对于不同等级的旧电缆，采用相应的方法进行修复处理，经检测合格后入库待用。目前，对新电缆短截的利用和旧电缆的回收利用取得了初步成效，并在持续推进中。下一步，公司将进一步深化修旧利废行动。

修旧利废行动是鲁迈拉公司向管理要效益、以技术挖潜力的一次生动实践，是推动生产方式向绿色、循环、低碳转型的战略举措，培育了全员厉行节约、精益管理的企业文化。

#### ◆ 中油国际管道：奏响冬季保供“三重奏”

中国石油网11月25日消息，11月17日，中哈天然气管道霍尔果斯计量站完成“一般性维修+目视化”综合改造，既消除了多项安全隐患，又提升了站场标准化水平。

这是中油国际管道公司以“设备焕新”夯实保供根基的缩影。目前，这个公司围绕设备焕新、数字赋能、跨国协同三大举措，全面推进冬季保供攻坚，守护跨国能源通道畅通。

中油国际管道公司各海外项目以“预防性维护+精准改造”破解极寒难题，确保核心装备可靠运行。

哈萨克斯坦南线天然气管道提前处置多起传感器故障等核心设备异常，避免了压缩机组非计划停机，压缩机组与燃气发电机组可靠性均达99.98%；完成15处管道缺陷修复，全链条消除隐患。中乌天然气管道更换了5台内漏阀门，对9台Solar机组优化“短时停电不停机”逻辑，降低冬季降量风险30%以上。中缅油气管道投用2座大修储罐，完成6台燃气发电机5万小时大修和7台泵机组维保，保障核心设备应对高负荷运转。

中油国际管道公司以数字化转型突破效率瓶颈，丝路国脉“智能调控”技术3个版本梯次构建智能体系：1.0版本上线，结合管道运行场景及大数据，公司首个机器学习技术应用其中；仿真验证版已完成70%开发，“智能调控”模块可自动演算优化方案；最终应

用版已启动开发，将融合国产SCADA系统实现能耗实时监控与调整建议推送。

中哈天然气管道完成BVS57至霍尔果斯计量站光通信系统DWDM升级改造工作，实现了全线光通信系统全面升级。哈国南线天然气管道构建三级输差管控机制，优化PPS系统。中乌天然气管道推进SDH升级与工控安全建设。中缅油气管道完成19台流量计校准。

面对跨国运营难题，中油国际管道公司以跨国协同破局。哈国南线天然气管道依托四国协调机制，自5月起向巴佐伊储气库注气，构建双气源联动。中哈天然气管道建立备件调配机制，配送5023根压缩机滤芯，完成润滑油分配。中缅管道组织了15名缅甸籍员工的培训工作。

下一步，中油国际管道公司将继续围绕设备焕新、数字赋能、跨国协同三大举措，持续深化冬季保供各项工作，让中亚、中缅能源通道成为“一带一路”上温暖可靠的民生保障线。

#### ◆ 阿布扎比公司：无钻机化学堵气技术应用获成功

中国石油网11月25日消息，11月15日，从中国石油阿布扎比公司陆上项目NEB油田传来消息：中国石油在该油田推广的首项特色技术“无钻机化学堵气（SIGSHOT）”，自去年12月成功应用以来，首口试验井气油比稳定下降超30%，日增油140吨，累计贡献原油超2.6万吨，为油田增产稳产提供了有力支撑。

2022年，阿布扎比公司深入现场开展技术评估，识别出部分井因气油比偏高影响正常生产。围绕这一关键课题，阿布扎比公司联合西南石油大学、长城钻探等单位，对NEB油藏的地质特征、开发生产动态、产液剖面及井身结构进行了系统分析。随后，技术团队针对NEB油藏高温高盐、水平井产气段复杂等特点，选择无钻机化学堵气（SIGSHOT）技术进行推广应用。历经百余次的方案更新优化，最终于2024年底，选定一口试验井完成技术实施并成功复产。

为验证效果，中阿双方对该井开展了半年以上的监测，结果显示各项指标均达到预期目标。基于这一成功经验，双方决定启动后续4口井的实施。

作为ADNOC可靠的长期合作伙伴，阿布扎比公司将继续深化战略合作，积极推介中国石油在油气开发领域的先进技术，进一步拓展油气合作的广度和深度。

#### ◆ 工程建设公司：东非公司翠鸟油田的安全卫士

中国石油网11月25日消息，当地时间11月20日，工程建设有限公司（CPECC）东非公司安全副总监、乌干达翠鸟油田项目部总经理助理兼QHSE部经理周海彬，来到中心处理站现场参加班前会，为承包商颁发“安全月度之星”荣誉证书。

今年是周海彬在非洲工作的第16个年头。自2022年翠鸟油田项目开工建设至今，周海彬已连续3年春节在项目上度过。今年年初，翠鸟油田项目进入关键施工阶段，现场要进行暴雨池大方量混凝土浇筑。作为项目H3SE（健康、安全、安保、社会、环境）团队的负责人，周海彬几乎每天盯在现场。他督促现场配备充足的照明，协调作业许可办理，

监督设备车辆安全运行等，保证了项目建设顺利进行。

“刚开始干的时候，没有太深的感受，现在越来越体会到‘一切事故都是可以避免的’。”周海彬说，“这么多年一直从事QHSE工作，越来越敬重这份职业。”

翠鸟油田项目毗邻非洲第七大湖——艾伯特湖区，环境保护责任重大。周海彬带领团队秉持“不污染湖区一山一水”的理念，组织实施废物管理、雨水收集、生活污水处理、水质检测、坑穴管理等13项环保措施，全过程把控环境风险。周海彬还定期组织环保培训，带头参加“消灭塑料垃圾”清理工作，提升员工和分包商的环保意识，推动环保理念深入人心。

翠鸟油田项目周边有3个社区，居住着1万多名当地居民。周海彬定期与社区主席沟通，倾听社区居民对项目施工建设的意见建议，积极采取措施，减少噪声、扬尘、振动等。慢慢地，社区居民从项目的“旁观者”变为“支持者”，为项目顺利实施提供了有力保障。

在周海彬和同事的共同努力下，翠鸟油田项目实现了环境保护、社区关系、项目建设三方和谐发展，赢得了乌干达政府和当地社区的高度认可。今年1月，周海彬被中国石油非洲公司授予2024年度“社会安全先进个人”称号。此前，他曾获得中国驻乌干达使馆颁发的在乌中资企业、机构“先进个人”等称号。

阅读是周海彬的一大爱好，他的宿舍俨然一个小型图书馆。在他的引导和鼓励下，QHSE部环境工程师玛丽安、安全工程师帕梅拉、安全主管王智等陆续取得了HSE专业人员国际资质NEBOSH证书。

虽然不经常在家，但在妻子和儿子心中，周海彬也是一位有责任心、有担当的丈夫和父亲。每次休假，他都抢着做家务、接送孩子。已经上初二的大儿子，喜欢和他一起讨论数学难题；正上小学一年级的小儿子，爱缠着爸爸讲故事。

16年，近6000个日日夜夜，周海彬用脚步丈量着走过的每一个项目，用汗水守护着项目上每一位员工的安全。

## ■ 非常规油气及新能源

### ◆ 南充002-S-H2井产能全面恢复

12月7日，西南油气田公司南充002-S-H2井顺利完成油管起出、落鱼打捞及水平段冲砂作业后成功复产，开井套压在5.4-7.1兆帕，连续生产8天无异常，产油量稳定。这一成果标志着公司成功破解井筒复杂堵塞制约原油先导试验水平井高产稳产的关键难题。

南充002-S-H2井自2025年5月13日投产后，井筒出现堵塞，陷入“油压持续下滑、产量逐步衰减”的困境。叠加焖井期间连油钻塞遇卡后形成井下落鱼，导致“卡钻落鱼+井筒蜡堵+水平段砂堵”三重难题叠加，直接威胁油井正常试采。

面对复杂井况，西南油气田公司坚持问题导向，创新采用“地面-井筒-水平段”分段排查法。通过地面压力监测排除流程堵塞，结合井筒取样分析确认蜡质沉积分布，精准锁定“水平段砂堵”为产能下降的核心症结，制定“捞落鱼、清砂堵、防蜡质”三步专项方案。

为确保方案高效落地，西南油气田公司成立“南充002-S-H2井解堵专班”，安排技术骨干全程跟进施工进，动态调整工艺参数。在打捞环节，通过优化工具尺寸与操作压力，仅用两趟钻便成功打捞出4.48米长的井下落鱼；在冲砂阶段，采用“低排量试探+高排量清砂”阶梯式工艺，有效避免砂粒二次沉降，仅用5天便高效完成水平段全线冲砂解堵。

南充002-S-H2井的成功治理，实现单井产能的“重生”，为同类复杂井治理提供了可复制的标杆案例，形成了“评估-诊断-治理-防护”全链条解堵稳产体系。下步，公司将固化相关经验，编制标准化操作流程，建立“堵塞成因-工艺选择-参数匹配”数据库，完善“一井一策”应对机制，为公司“十五五”期间原油上产60万吨目标的实现贡献力量。

#### ◆ 助力冬供、相国寺储气库采气能力创新高

11月27日讯，11月26日，西南首座储气库——西南油气田公司相国寺储气库采气瞬时创历史新高，标志着相国寺储气库在采气能力上实现重要突破，进一步凸显了其作为天然气调峰“稳压器”与供应保障“压舱石”的坚定担当。

本次采气冲锋，是相国寺储气库完成扩压增量工程后，首次实现达产运行，成为国内首座实现提压达产的气藏型储气库，全面检验了从地质气藏到注采井再到地面设施的整体运行能力，展现出良好的系统适应性与稳定性。

为确保采气冲锋的顺利实现，公司提前部署，主动以国家管网中贵线输气极限能力测试为契机，利用智能管控平台进行能力模拟与方案制定，为大规模采气提供科学指导，同时，严格执行采气冲锋方案要求，按照注采井分布位置有序开井，通过优化设备运行与电力保障，为采气作业提供了可靠支撑。

下步，公司将充分发挥相国寺储气库调峰保供作用，持续做好采气组织工作，全面完成冬季天然气保供任务，全力确保人民群众温暖过冬。

#### ◆ 安岳气田高石梯区块QX组滚动勘探开发

再获百万方高产工业气流

12月1日讯，从西南油气田公司获悉，安岳气田高石梯区块高石045-H5井QX组测试获日产气超百万立方米、无阻流量超两百万立方米高产工业气流，该井也是西南油气田公

司2025年常规气第23口百万立方米高产气井，进一步证实了高石梯区块QX组良好的滚动勘探开发潜力。

高石045-H5井是部署在高石18井区一类区的滚动勘探开发井，目的是进一步评价QX组薄储层的产出能力，为后续开发技术优化提供依据。

在部署阶段，公司应用该区成熟的滚动勘探开发部署思路和“强波谷+强亮点”高产井模式完成该井部署；在钻进过程中，沿用已形成的超薄储层地质导向跟踪技术，强化钻进过程中的储层预判和流体判识，及时发现钻遇水层后果断电测并提前完钻，钻获含气白云岩储层超200米，节约进尺近1100米；在试油过程中，测井-物探相结合，跳出井眼搞解释，强化流体和高角度缝的评价，为试油方案奠定了基础。同时地质-工程一体化精细分段，采用180方胶凝酸酸化，酸化强度仅0.43方/米，提高了单井产量，避免了沟通水体的风险，实现了地质-工程-经济共赢。

高石045-H5井测获高产工业气流，进一步坚定了高石梯区块QXZ气藏持续滚动勘探开发的信心。下步，公司将抓好气藏生产组织，深入开展气水关系研究，不断提高气藏认知水平，为气藏的科学开发提供依据，助推公司持续高质量上产。

## ◆ 川渝“气脉”跃动，共谋清洁能源保供新篇

12月2日消息，11月下旬，中国石油西南油气田公司川渝地区天然气客户座谈会如期召开。会议在谋划今冬明春保供之余，更成为观察“十四五”收官与“十五五”开局之际区域能源战略动向的一个重要窗口。

### 一、资源底气：跨越式增储上产

座谈会的信心，源于持续充实的资源“家底”。西南油气田公司作为西南地区主要天然气供应商，近年来在安岳气田、龙王庙组气藏和川南页岩气等领域实现规模效益开发，常规气、页岩气、致密气“三驾马车”协同发力，巩固了川渝作为全国天然气“心脏”的地位。

今年1-10月，公司累计组织资源同比增加15%。全年预计产量达500亿立方米，同比增加53亿立方米，今冬明春期间，预计组织资源同比增加17%。

供应方传递的不仅是年度计划，更是一种基于资源自信的稳定预期。

### 二、需求之变：绿色转型驱动市场深度扩容

会场内外，客户需求侧的结构性变化同样引人深思。1—9月，除发电用气稳步增长外，国内城市燃气用气增长缓慢，工业燃料用气则因陶瓷、玻璃、冶金等行业低迷而陷入增长停滞，化肥化工因全行业亏损导致用气不增反降，全国天然气表观消费量出现近年来首次负增长。在此背景下，西南油气田在川渝区域的销量却逆势上扬，1-9月实现正增长且增速持续提升。

这一积极表现得益于“双碳”目标引领下的深度产业协同。政府端、供气端、客户端

三方深度联动，推动发电领域的天然气清洁替代、园区锅炉改造与集中供能、化工产业链绿色升级、LNG产业链延伸与终端高效利用，充分释放“产业协同”的发展效能。前三季度，公司承担川渝地区5座新投产燃气电厂气源供应，供气燃气电厂总数达10座，累计用气量同比激增88%。在重庆两江新区、四川乐山、眉山、宜宾等地，天然气已成为高性能玻璃、晶硅光伏、锂电材料、化工新材料等千亿级产业集群的“第一能源”。

传统行业也在积极转型。广安玖源绿色化工有限公司常务副总裁李慈平会上表示，正通过优化产业链、节能降耗提升效能，并期待与西南油气田在提升核心竞争力方面开展更深层次的战略合作。客户的声音，折射出区域绿色低碳转型的澎湃浪潮。

### 三、协同优化：从保供到优供

面对复杂的供需形势，简单的“产供”模式已难以为继。座谈会凸显出双方正携手从“保供应”向“优供应”深化协同。

一方面，基础设施互联互通成为关键支撑，西南油气田持续强化管网与储气库建设，以提升应急调峰能力。另一方面，机制创新与精细化服务成为提升效能的核心，会上探索市场化交易与大数据精准匹配，今年推出的仓单线上交易获客户认可。建峰化工对此评价道：“西南油气田公司展现了急企业之所急、想企业之所想的务实作风。”

政府搭建平台，供气企业下沉服务，客户端反馈共享——三方协同不仅守住了“稳定保供”的底线，更实现了共赢。目前，区域居民用气得到有效保障，未发生因供应问题导致的生产停滞、重点客户无计划断供事件，川渝市场预计销售天然气超350亿立方米，增幅5.7%，良好的市场环境也为西南油气田公司决胜500亿方产量目标提供了有力支撑。

### 四、服务战略：赋能双城经济圈

将视野提升至国家战略层面，这场座谈会的意义更与“成渝地区双城经济圈”的建设紧密相连。十四五期间，成渝地区双城经济圈经济总量从6.3万亿元增长至8.7万亿元，对西部乃至全国高质量发展的支撑带动作用更加明显。

天然气作为清洁能源，是构建现代产业体系、推动绿色发展的重要基础。三方协作，直接关系到双城经济圈的产业活力与环境质量，是服务国家战略的具体实践。

重庆市经信委负责人强调，工商企业与天然气息息相关，须高度重视“十五五”开局之年保供的复杂性，切实履行政治责任。西南油气田承诺，将凭借六十余年技术积累、全链条运营能力以及共赢共生的协作网络，全力扛起天然气保供重任。客户端则表示将全力配合保供。

这场座谈会，不仅是为今冬明春的温暖保驾护航，更是川渝地区以清洁天然气驱动高质量发展、服务国家战略的坚定宣言。以此为起点，西南油气田公司将在“十五五”加大油气勘探力度，为成渝地区双城经济圈建设持续注入更为磅礴的绿色动能。

## ◆ 西南油气田公司：昔日气藏、未来碳库

12月1日，国内首个探索注二氧化碳提高气藏采收率的先导试验项目——西南油气田公司卧龙河气田MK组气藏CCUS-EGR先导试验工程已捕碳注碳10天，累计注入二氧化碳约20万方。气田开发管理部油气藏二级高级主管甘笑非介绍，四川盆地首口注碳井卧碳1井注气能力测试进展顺利，达到预期效果，标志着该项目经历两年多设计、建设、试验，目前已进入新阶段。

在全球能源需求持续增长的背景下，近年来CCUS作为全球减缓气候变化技术的角色和定位持续强化，CCUS技术被列入全球气候目标实现不可或缺的减排技术组合。CCUS-EGR是指将二氧化碳通过捕集、提采，输送并注入即将枯竭的天然气藏恢复地层压力，把因自然衰竭而无法开采的残存天然气驱替出来，从而提高气田采收率。

中国石油积极推进CCUS项目，目前在西南油气田、吉林油田、长庆油田等公司开展相关项目。其中，西南油气田卧龙河气田茅口组气藏CCUS-EGR先导试验工程是中国石油乃至国内首个CCUS-EGR先导试验工程，主要包括含碳尾气捕集、脱水、增压、输送，以及第二次增压、回注环节。

### 一、一网打尽、打造低碳示范区

天然气净化总厂引进分厂主要对卧龙河气田生产出的天然气进行净化处理。引进分厂装置区，今年建成投产的捕碳装置与平稳运行多年的净化装置并肩而立，天然气净化产生的尾气，沿净化装置旁通管道进入捕碳装置，通过化学吸收法捕集二氧化碳，进行脱水增压处理后，管输至注碳井。

引进分厂副厂长罗圣洁介绍，捕碳装置设计最大捕碳能力为每天4万方，一年可捕碳2.6万吨，相当于新增730公顷森林的固碳量。“引进分厂净化尾气二氧化碳含量最多4万方/天，如果这套装置可以全部‘吃完’，我们净化厂就可以实现尾气‘零’碳排放。”罗圣洁说。

卧龙河气田正建设低碳示范区，在部分井站和净化厂安装分布式光伏发电装置，加之已建成投用的余压发电装置及捕碳装置，可减少或替代天然气生产过程中排放的大量二氧化碳，努力打造“零”碳气田。

天然气开采过程中会伴随大量二氧化碳，净化厂是天然气生产环节中的“产碳大户”。如果捕碳技术在公司、乃至区域天然气净化厂全面推广，对于四川盆地减碳绿色发展具有重要意义。

### 二、一气直入、枯竭气藏变身“埋碳库”

从引进分厂出发，沿输碳管道北上，行车不到半小时，来到位于重庆市垫江县的卧碳1井，这是西南油气田公司首口“双碳+提采”目标井，重庆气矿垫江采输气作业区地质工程二级工程师叶朝阳守在井口旁，指导二氧化碳回注封存工作。

二氧化碳在一定压强和温度下，从普通气态变为超临界状态，密度类似液体，黏度类似气体，注入地下后进入储层缝隙，实现埋碳封存。进入地底的超临界二氧化碳可驱

替地层中残留的天然气进入采气井口，实现提高天然气产量的目的。

卧龙河气田于上世纪70年代开发，曾是四川盆地天然气上产主力气田之一。但经过50余年开采，现已进入开发后期，几近枯竭。就像一口搬空的“粮仓”，等待新的气体填满。

四川盆地作为我国天然气主产区，天然气资源量约40万亿方，正处于快速上产黄金期，碳排放总量随天然气产量上升整体呈刚性增长，减排压力巨大。同时，四川盆地枯竭气藏多，天然气藏碳封存潜力巨大，有望形成埋碳产业链。

注碳不是终点，而是新的开始。“目前每天注碳量稳定在约2万方。我们正在监测二氧化碳在地层中的流动方向、速度和状态，同时根据地下储层的孔渗分布特征，探索二氧化碳最佳回注量，实现注碳能力最大化发挥。更重要的是，确定二氧化碳进入储层后，能不能提高天然气采收率，能提高多少采收率。”伴随压缩机的轰隆作响声，叶朝阳望着看不见的远方，“希望可以多储碳，也让卧龙河气田的气再多采些。”

### 三、一马当先、创新成果实现国内领先

开展CCUS-EGR领域国内首个先导试验，意味着无成熟案例可参考。目前，二氧化碳驱油提高采收率技术（CCUS-EOR）已实现规模化推广应用，而二氧化碳驱气提高采收率技术（CCUS-EGR）还停留在理论和室内研究阶段。西南油气田公司围绕二氧化碳封存与提高天然气田采收率两大主线，开展一系列独创性探索研究。

勘研院储气库研究所研究员罗瑜参与工程的选址工作。从四川盆地300多个已开发气藏中选中卧龙河气田卧67井区MK组气藏并非偶然，“我们充分考虑二氧化碳源汇匹配关系等因素，卧龙河气田与引进分厂直线距离约7公里，可有效控制投资与成本。”罗瑜介绍，卧龙河气田有10个开发层系，涵盖四川盆地已开发常规气藏常见的大部分产层，且卧龙河气田MK组的采出程度、剩余储量规模适中，不产水，试验的成功，对今后在四川盆地乃至行业内同类气藏推广CCUS-EGR技术具有指导意义。

碳捕集装置应用公司自研产品CT8-23活化MDEA碳捕集溶剂。天研院新能源技术研究所副所长黄晨直介绍，天研院自主研发“三元”复合体系溶剂，创新采用新型分子结构的吸收剂组合，结合“级间冷却+富液分流”工艺，进一步降低碳捕集能耗和成本，实现碳捕集率、二氧化碳纯度均大于99%。“我们将进一步提升溶剂性能，优化捕集工艺，努力推广碳捕集技术在其他天然气净化厂的应用，减少二氧化碳排放，助力‘双碳’目标实现。”黄晨直说。

公司多个研究院同时开展CCUS-EGR的作用机制、管道防腐、环境监测等领域研究，提升技术认识，研发相关产品，截至目前已形成多项研究成果，碳酸盐岩气藏CCUS-EGR全流程技术全国领先。

根据公司CCUS“十五五”专项规划，至2030年，公司将实现年碳捕集能力48.65万吨、年碳注入能力56万吨、年减碳量56万吨，将为区域生态环境改善，实现绿色转型发展注入强劲动力。

西南油气田公司建成卧龙河气田MK组气藏CCUS-EGR先导试验工程，实现二氧化碳稳定注入封存，为CCUS/CCS业务产业化发展开拓了一条新路径。公司油气田开发首席专家文绍牧介绍：“卧龙河气田MK组气藏CCUS-EGR先导试验项目是国内首个海相碳酸盐岩气藏利用二氧化碳驱替提高气藏采收率的有益尝试，意义重大，兼顾二氧化碳埋存。项目的建成对于助力国家‘双碳’目标的实现具有重要的现实意义。”

## ◆ 西南油气田公司：科技赋能“气”势如虹

### 攻坚克难“油”刃有余

截至12月5日，西南油气田公司今年实施精准酸液技术超过50井次，新增测试日产量超过3000万立方米，标志着公司在常规气藏高效开发领域取得阶段性重大突破，油气田开发化学技术利器“油”刃有余，为高质量上产500亿注入强劲动能。

### 一、精准酸液破坚壁、常规气藏涌春潮

常规气藏犹如深埋地下的宝库，然而岩层致密、孔喉细微，犹如坚壁重重，阻碍着天然气的自由奔涌。如何破此坚壁，引气出地层？西南油气田公司油化技术团队给出的答案是：以“精准”为魂，铸就“一井一策”的酸化技术体系。他们秉持“工欲善其事，必先利其器”的古训，在方案设计源头精耕细作。技术骨干们深入剖析每一口井的地质禀赋与工艺需求，结合详实的室内适应性评价，如同老中医“望闻问切”般，为气井“量身定制”耐高温自生酸、高效胶凝酸及智能转向酸等“复方汤剂”，力求药到“石”开。

施工环节，更是将“精准”二字贯彻到底。严格执行“一井一层一工艺一液体”的作业标准，拒绝“一刀切”。无论是面对高温高压的挑战，还是复杂井况的考验，团队均能沉着应对，针对性施策，确保每一方酸液都用在刀刃上。质量管控方面，则构筑起从添加剂质量到配液全过程的监控防线，以“锱铢必较”的态度守护液体性能与服务品质，全力助推公司精准酸压技术迈入3.0时代。从HT1井到ZT1井，从PY111井到PL001-H2井，一口口高产井的诞生，正是对这精细化、个性化技术支撑体系的最佳褒奖。恰如“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来”，精准酸化技术的持续升级，终使常规气藏产能建设春潮涌动，气势如虹。

### 二、压裂优化辟新径、非常规气显真章

在常规气高歌猛进的同时，非常规油气资源的潜力评价与效益开发同样蹄疾步稳。今年，西南油气田公司在资201H2等页岩气平台成功应用最新研发的固体粉末减阻剂在线加注系统配制滑溜水进行压裂改造，较传统配液方式节约成本约15%，为页岩气低成本开发探索出了一条崭新的技术路径。

非常规储层，如致密气、页岩气，其资源丰度低、开采难度大，曾被视作“边角料”。面对致密气低压井压后返排难度大的开发瓶颈，西南油气田公司探索形成“优体系、强组织、降成本”的非常规储层改造液体技术路径。采用低伤害瓜尔胶压裂液，并创新研

发出低分子弹性变黏滑溜水体系，有效降低压裂用液强度，尽可能减轻对储层的伤害。配合自主研发的高效助排剂，犹如为低压气井安装“强效泵”，降低压后返排难度，解放地层潜能。

攻坚克难，党员先行。在JQ28等重点井作业中，“党员突击队”冲锋在前，带头实施多轮“24小时连续作业”，无缝衔接，确保生产组织的高效运行。技术的优化与组织的强化，双轮驱动，正引领非常规气藏开发不断突破成本与效率的天花板。

### 三、稳产排障双擎动、气井安康稳运行

气井的“一生”，不仅需要高效的“产后护理”，更离不开全周期的“健康管理”。西南油气田公司在泡沫排水采气与气井堵塞防治两大稳产关键领域持续精进，构筑起守护气井产能的坚固防线。截至目前，通过构建“药剂+工艺+管理”三位一体的泡沫排水技术支撑体系，已成功支撑长宁区块212口页岩气井及川东北、川中地区59口常规气井的稳定生产，累计维护产量达10.88亿方，预计全年可达12.8亿方，并为其他区块提供技术建议206井次。

要让气井持续高产稳产，必须有效解决井筒积液问题。西南油气田公司油化技术团队创新研发抗油起泡剂、非硅消泡剂、常温破乳剂等一系列新型化学药剂，显著提升泡沫排水技术在复杂工况下的适应性。在塔20井组含油致密气井的试验中，该技术大显神威，成功让一口濒临“淹死”的水淹井重获新生，实现日增产4.4万方，且稳产周期超过30天，效果斐然。

与此同时，气井“血栓”——堵塞的防治也取得重大突破。西南油气田公司组织天研院、工程院、川中北部采气管理处、蜀南气矿等单位协同作战，形成“预防+治理”双管齐下的技术模式。在DY组气井创新实施预防性解堵措施，使得堵塞发生井次同比大幅降低51.2%，实现从“被动治理”向“主动预防”的战略转变。现场广泛应用解堵技术图版，解堵成功率高达97.7%，守护超过1048.41万方/天的宝贵产能。尤为值得一提的是，龙王庙组磨溪X210井应用新型阻垢剂后，保持连续540余天稳定强排水无堵塞生产的优异纪录，单口井净增产气量达5943万余方。这一成功经验还被推广至磨溪102井，使其稳定生产周期从原先不足40天跃升至100天以上，延长2.5倍之多，真正做到了“防患于未然，治理于精准”，为气井全周期无障碍释放产能保驾护航。

展望前路，任重道远。西南油气田公司将始终锚定高质量上产500亿方目标，保持战略定力，全员在线、全力以赴。下步，将在超高温酸液、低摩阻高携砂压裂液、原油储层改造液等关键技术，以及含硫气藏硫沉积防治、智能化泡沫排水采气等关键领域持续攻坚，不断夯实技术储备、优化支撑模式，以更加硬核、更加完善的油田化学技术体系，为公司宏伟发展蓝图描绘出最坚实的技术底色。

## ◆ 中国天然气净化与化工一甲子的逆袭之路

2025年12月4日消息，在重庆市綦江区篆塘镇一处山坡上，一块石碑静静矗立，上面刻着“石油沟气矿东溪脱硫车间装置旧址”。鲜为人知的是，这块石碑背后，藏着段关乎国家能源命脉的往事。

1965年12月，中国第一套工业化天然气脱硫装置在此投产，日处理能力仅15万立方米。这个小小的车间，如同一条细弱的脐带，连接起中国天然气净化与化工的诞生与成长。

六十年后，2025年12月3日至4日，在四川遂宁举办的西南油气田公司中国天然气净化与化工60周年技术座谈会上，现场200余名能源领域代表共同见证了这一历史节点：从1965年中国第一套工业化脱硫装置在綦江东溪拔地而起，到如今天然气日处理能力超1.1亿立方米，这家肩负国家能源安全使命的石油企业，用一甲子时光，完成净化能力增长600倍的奇迹。

目前，西南油气田公司不仅为川渝地区民生用气提供坚实保障，还向西南及华中地区20多个大中型城市辐射供气。此外，公司还为航空航天事业提供XAI气，有力支撑了卫星发射等国家重大工程，是服务国家发展战略、驱动区域经济增长当之无愧的能源脊梁。

### 一、荒原上的第一束光

上世纪50年代，新中国成立不久，百废待兴、能源短缺，国内石油天然气的开采利用迫在眉睫。一场场石油会战由此拉开序幕，四川各地相继发现大、中型气田。

然而1963年，中国首条大口径、长距离输气管道—巴渝输气管道建成后，人们惊觉，输气过程中管道被含硫天然气快速腐蚀，且天然中富含水、硫化物、二氧化碳等有害物质，不能直接输送和使用，中国天然气净化的道路必须提前。

国内没有先例，彼时的国际环境也注定无法获得更多的海外技术支持，老一辈石油人们只得自己摸索、孤独前行。

张化就是“先行者”之一，“大山区，周围都是山。”回忆起1965年冬天，刚从武汉大学毕业的他，就来到东溪，在简陋的草房里查资料、钻技术。同一时期，天研所以杨志濂带头的脱硫攻关队也在开展“一乙醇胺脱除天然气中硫化氢”研究，奔走在长寿新市和威远两地，开展装置设计及中试试验。这群年轻人用最原始的方法摸索着脱硫工艺的奥秘。

东溪装置的成功投产，恰如黑暗中的第一束光，照亮了一代代石油人的问道之旅。这是国内气体净化工业第一套配有硫回收的胺法装置，证明了中国人能够掌握天然气净化与化工技术。

### 二、从学生到良师的逆袭

1977年，随着卧龙河气田开发，国家首次批准成套引进国外净化装置，大批外籍专家带着专利技术进驻，也带来了怀疑的目光。“他们不相信我们能消化这些技术，能开起这套装置”退休多年的李昌全回忆时，仍有些激动。

正是顶着这些审视的目光，初代建设者们住工棚、啃干粮，在艰苦卓绝的条件下用三年时光，建起这套当时亚洲规模最大、工艺最全、技术最先进的天然气净化厂。

这套装置也成为天然气净化与化工技术突破的跳板。1998年，国内首套自行设计、自行建设的单套处理量最大的天然气净化厂建成投产，并首次应用自主研发选择性脱硫溶剂；2025年，盐亭、达州等新厂相继投运，更标志着我国在天然气全链条多工况深冷处理领域、特高含硫整装气田全产业链开发领域，均达到国际领先水平。

其实转折早已发生在千禧年之后。曾经的学生变成良师，一批批中国天然气净化与化工技术尖兵开始走出国门，参与哈萨克斯坦、土库曼斯坦等国天然气净化与化工装置的建设与运维，为“一带一路”能源合作计划落地贡献自己的力量。

### 三、数字化转型新篇

数字化浪潮奔涌而来，站在新的历史节点，西南油气田正在书写天然气净化与化工事业高质量发展的崭新篇章。

建成中国石油首个智能天然气净化厂—天然气净化总厂大竹分厂，让装置“会思考、会呼吸”；在上产新区—天然气净化总厂资阳分厂建设中，实现国内天然气净化领域首次数字化正向交付；实时优化系统（RTO）与先进控制系统（APC）正全天候监控装置运行，有效降低生产能耗与经验依赖；工业5G专网、巡检机器人、“安眼”系统、智能安全帽等，都在为厚重坚实的传统油气工业，注入轻盈的灵性与智慧，为传统油气行业数字化转型贡献了独具特色的“西油方案”。

转型不止于“智”，更在于“绿”，“天然气+新能源”的多元化布局是公司交出的另一张高分答卷，建成中石油首个甲烷管控示范工程、国家碳排放监测试点企业；通过余压发电技术，每年转化超过6000万度的清洁电力，实现降本增效；国内首个CCUS-EGR先导试验工程点“碳”成金，将10万吨二氧化碳注入地层，采收率提升约10%，实现“增储减排”……这些生动实践，无不是清洁能源与美好生活和谐共生的真实写照。

六十年间，中国天然气净化与化工业完成了从追赶到领跑的蜕变。

今天的西南油气田公司，已然是中国天然气净化的高地。脱硫、硫磺回收及尾气处理等核心技术达到国际先进水平，其中胺液深度复活技术达到国际领先水平。主导制定10余项国际标准、165项国家与行业标准，获得发明专利授权104件。

从东溪初燃的星火，到国家能源安全的脊梁，“高质量上产500亿”目标已胜利在望，一甲子的奋斗证明了一个真理：只有掌握核心技术，才能把能源的饭碗牢牢端在自己手中。

站在东溪装置旧址，远眺如黛群山，仿佛能听到历史的回响——那是1965年第一套装置启动时的轰鸣，也是今天超1.1亿立方米日处理能力的磅礴心跳，更是中国能源安全稳健有力的脉搏。

### ◆ 浙江油田：刷新国内深层页岩气钻井纪录

中国石油网12月2日消息，11月28日，部署于渝西大安区块临江向斜的大安1H28-4井顺利完钻，以旋导单趟钻进尺3190米水平段2575米一次性钻成的优异成绩，不仅刷新了

大安区块最长水平段纪录，更一举创下国内深层页岩气水平井旋导“一趟钻”进尺新纪录。

此次建功的1H28-4井完钻井深达6915米，由大庆钻探70241钻井队承担钻探任务。在钻井全过程中，浙江油田勘探开发事业部充分发挥甲方主导作用，以“设计、技术、工具、组织、管理、激励”六大提速举措为核心抓手，构建起甲乙双方高效协同的攻坚体系，为钻井提质提速提供了全方位保障。

为确保钻井作业安全高效推进，项目团队创新推行“日分析、周小结、月总结”工作机制，通过远程智能监控与现场精准执行的无缝衔接，实现钻井进程的实时把控。同时，针对深层页岩气钻井易出现的卡钻、漏失等风险，提前构建完善的风险预警体系，制定专项技术应对方案，为钻井作业筑牢安全防线。

新纪录的诞生，不仅是浙江油田在深层页岩气钻井提速提质领域的标志性成果，更为大安区块后续规模化开发积累了宝贵经验，将有力推动我国深层页岩气勘探开发技术的持续进步。

#### ◆ 煤层气公司：累产突破300亿方大关

中国石油网12月2日消息，11月26日，煤层气公司数智决策指挥中心的大屏上，历史累计产量数据格外醒目——自成立以来，公司累计生产天然气突破300亿立方米大关。正值冬季保供的关键时刻，该公司以充足的产气量保障下游千家万户温暖过冬。

作为国内最大的煤层气生产企业，该公司针对所辖区块气种丰富、资源潜力大的特点，运用“浅煤气保稳产、致密气控递减、深煤气快上产、页岩气谋发展”的战略思维，全力推进规模效益开发。

公司深入实施老气田“压舱石”工程，聚焦工艺技术攻关和措施挖潜，推动气田生产关键指标稳中向好。韩城区块作为我国首个中高阶煤煤层气开发示范区，持续保持1.5亿立方米以上年产能规模；保德气田作为鄂东缘国家级煤层气产业基地的标志性气田，年平均产量稳定在5亿立方米以上。针对储量动用效率偏低、生命周期缺乏稳产期等核心痛点，通过酸化增产、老井补层、井组加密等措施，快速提升单井产能，将区块综合递减率控制在计划线以内。

#### ◆ 煤层气公司：合作项目提前完成年度考核指标

中国石油网12月2日消息，截至12月1日，煤层气公司合作项目提前完成年度考核指标，预计全年产销量较去年大幅提升。

煤层气公司合作项目以煤岩气规模效益开发为核心，强化一体化管控与技术创新，通过科学焖井、优化返排、控压生产，实现煤岩气稳产期延长、递减率降低，新投水平井首年递减率较前两年分别下降11%和9%；同步推进“以煤层气为主、兼顾致密气”立体开发，定向挖潜致密气“甜点”资源，单井日产气稳定在13万立方米以上达130天，石楼西合作项目日产气较年初净增42.63万立方米，煤岩气与致密气协同上产成效显著。

在资源保障与开发质效提升方面，深化中阶深层煤岩气排采机理研究，细化排采制度，推动千亿立方米煤层气探明地质储量顺利通过审查；致密气开发坚持“钻一口、评价一口”，钻井符合率同比提升3.7%，I、II井类占比达70%，构建多元排液采气技术体系，三交北合作项目实现日产气超80万立方米稳产249天，老井综合递减率控制在17.6%，预计年底完成年度产量任务的133%。

同时，注重老井挖潜与新储量动用双向发力，针对现有煤层老井优化排采制度、提升修井时效，推动老井综合递减率同比下降近50%，三交合作项目日产气稳定在54万立方米；针对太原组煤层高产水难题，开展水文地质研究与工程技术联合攻关，试验水平井日产气突破5100立方米，为太原组煤层效益开发提供关键技术路径。

### ◆ 中国石化——两项页岩气行业标准发布

12月1日讯，近日，国家能源局批准发布两项页岩气领域重要行业标准——《页岩气气藏保存条件评价方法》与《页岩气压裂干扰评价技术规范》。两项标准均由江汉油田勘探开发研究院牵头编制，将于2026年3月28日实施，为我国页岩气选区评价与高效开发提供了重要技术支撑。

我国页岩气资源分布广泛，不同区块、不同类型页岩气藏保存条件差异大，涉及到的保存评价参数、评价方法多样。国外页岩气藏构造相对简单，保存评价指标较少，不适用于我国复杂构造条件下的页岩气藏评价工作，而国内尚未形成系统的页岩气保存评价技术标准，制约了页岩气藏选区与开发效率的提升。

针对该痛点，江汉油田研究院于2024年6月联合中石化勘探开发研究院等8家单位，历时一年攻关，形成《页岩气气藏保存条件评价方法》。该标准首次构建涵盖保存条件评价内容、指标及方法的三维体系，通过规范参数取值范围与评价方法，为复杂构造区页岩气藏保存潜力评估提供科学依据。

此外，随着涪陵页岩气田进入开发调整阶段，水平井压裂干扰问题日益凸显。为此，江汉油田研究院自2023年12月起，联合中石化勘探开发研究院等7家单位，历时两年形成《页岩气压裂干扰评价技术规范》。该标准首次明确压裂干扰资料录取规范，建立涵盖干扰分析、受效评估及数据图表制作的全流程技术体系，对页岩气水平井开发技术政策制定、压裂工艺和施工规模优化调整提供指导和依据。

### ◆ 西南油气：采气三厂寒冬巡线护气忙

本报12月4日讯，“冬季是用气高峰，我们守护的这条管线，既连着千家万户的炊烟与暖气，也关乎下游企业的稳定运转，每一步巡查都容不得半点马虎。”12月1日清晨7时，西南油气分公司采气三厂中江巡检班巡检岗员工张可金和徒弟宇恒西已穿戴整齐准备出发。厚重的防寒服、防滑靴、安全帽，再加上斜挎的巡检记录仪、扳手、检漏仪，这些重达5公斤的装备，是他们冬季巡管的“标配”。

他们负责的管段全长6.767公里，日输气量16万立方米，是重要的高后果区管段之一。由于沿途地形复杂、车辆无法通行，巡检只能靠人工徒步完成，每月需开展3次。“这段管道平均埋深约1米，冬季土壤冻胀容易导致管道位移，还得警惕冻土解冻后的沉降问

题。”张可金一边用检漏仪检测管道接口，一边向徒弟宇恒西讲解巡管要点。地面泥泞湿滑，两人深一脚浅一脚地前行，裤脚沾满泥点，防寒服后背也被汗水浸湿。来到阀室，他们仔细地检查阀门开关状态、压力表数据，全力保障冬季设备正常运行。

正午时分，气温略有回升，两人在田间避风处简单吃了几口自带干粮，便再度赶路。“越是寒冷天气，越要加密巡查频次，绝不能放过任何一处隐患。”年轻的宇恒西脸上透着坚定。作为入职不久的新员工，他跟着师傅学到了不少实用的巡管经验。

在一处穿越农田的管道上方，两人发现地面有轻微隆起，立即拿出工具探测。“可能是土壤冻胀导致管道轻微移位，得马上记录上报处理。”张可金蹲下身仔细测量隆起高度，宇恒西则在手持移动终端上详细记录位置、数据及现场情况，随后通过石化通工作群实时上报至生产指挥中心。

在这个寒气逼人的冬季，中江气田的巡管员工日复一日穿梭在山野之间。他们用脚步丈量近700公里管道，用责任筑牢冬季保供的安全防线。截至目前，中江气田各井站已累计开展冬季专项巡管58次，排查整改各类隐患16处，确保天然气输送的安全稳定。

## ◆ 经纬公司：定录导一体化技术

### 支撑高效勘探开发

本报12月2日讯，经纬公司江汉测录井分公司在安全钻进、提速提效及打造优质井眼方面，通过一系列关键技术攻关与创新实践，助力焦页44-Z5HF井顺利完工。该公司在超长水平井地质导向与精准轨迹控制技术上取得重大突破，为页岩气高效勘探开发提供了有力的技术支撑。

“地层易漏失，我们就像在‘豆腐块’里打井，轨迹控制难度大，储层钻遇率不确定，面临的压力叠加。”江汉测录井分公司定录导一体化技术负责人道出了施工面临的严峻挑战。

面对焦页44-Z5HF井5442米的超长水平段、起伏不定的地层产状及邻井密集的复杂工况，传统施工方法难以满足需求。作为江汉油田部署在涪陵页岩气田焦石坝区块的超长水平段先导试验井，该井对技术精度、设备性能和施工效率都提出了前所未有的要求，技术创新成为破题的关键。

“要在5442米的水平段实现高储层钻遇率，必须打破常规思路。”地质导向负责人介绍，经过多次研讨，团队创造性提出“一井六段”分层控制方案，将超长水平段划分为6个区间，动态调整轨迹策略。针对地层产状起伏大、靶框识别困难等问题，经过多次研讨，团队动态调整轨迹控制参数，最终实现靶窗穿行率 99.4%，为高效产气奠定了坚实基础。

钻井优化团队应用“应龙”科学钻井系统，将软件模拟与现场工程参数组合测试相结合，实现对井下复杂情况的精确预测和判断，更好地保障高效钻井，有效助力增产提

速。施工期间，累计计算分析图版384件，形成30份专项报告，提出的81条优化建议中47条被即时采纳。在钻至4990米处时，团队通过数据分析精准预测出曲率异常带井漏风险，及时调整钻井参数，成功规避险情；凭借丰富经验和实时监测，实现12次异常工况100%准确预警，确保施工顺利推进。

同时，技术团队创新构建“地质导向+定向工程+录井监测+钻井优化”四位一体协同模式，通过实时数据共享平台实现各环节无缝对接。地质工程师与工程技术人员肩并肩协同办公，技术专班全程紧盯质量，形成了地质数据、工程参数、钻井进度等信息实时交互的高效工作格局。

“以前地质数据要层层上报，工程方案调整再反馈，现在仪器房共享，数据实时同步，我们和地质团队随时讨论，决策效率大幅提升。”定向工程师的切身感受，印证了“仪器房共享+人员混编”深度协作机制的优势。

如今，在焦页44-Z5HF井形成的“地质建模先行、工程参数预调、轨迹动态优化”协同工作体系，已在涪陵国家级页岩气示范区推广应用。截至目前，已成功应用于焦页77-7HF井、兴页L190-6-1HF井等19口井，为油气高效勘探开发注入了强劲动能。

## ◆ 石化机械：量身定制超长水平段

### 钻头钻具一体化服务方案

本报12月2日讯，在涪陵页岩气田，一场围绕“超深、超长、超复杂”地层的技术较量，随着焦页44-Z5HF井的成功完钻画上圆满句号。这不仅标志着我国页岩气超深井钻井技术迈上新台阶，也是石化机械依托技术创新、深度融入集团公司上游一体化格局的生动写照。

焦页44-Z5HF井地处复杂构造带，超长水平段如同在“地层迷宫”中穿针引线，防碰与轨迹控制难度极大。面对挑战，石化机械从设计源头就深度融入上游一体化运行机制，通过派驻专家进入一体化专家组，主动参与井位部署与方案设计，与油田企业同向发力、同频共振，构建形成“技术装备攻关应用一体化”支持机制，实现由资源驱动向需求引领、精准创新的转变，资源配置更加高效。

“以前是先定施工方案，我们再提供产品。现在是提前介入，根据客户需求设计产品。”石化机械进驻上游一体化装备工具专家组的技术工程师袁咏心表示，本次钻井将钻头选型、工具配套、参数优化等环节前置到工程设计阶段。从一开始就紧贴地质需求和工程速度攻关，从地层特性分析到工具结构优化，逐项突破技术瓶颈。

针对该井超长水平段、高频导向、硬地层研磨性强等难题，石化机械依托自主创新的数智化钻头钻具研选平台，精准分析8种岩性力学参数。在长达1个月的方案论证中，专家们先后对比了4套钻头钻具提速方案，最终确定了“强化穿层、低震动、高导向”的技术路线，量身定制了超长水平段钻头钻具一体化服务方案。

“那段时间，我们与一体化专家组几乎每天都要开视频会，针对托压和滑动钻进效率低问题的专题讨论就不下20次，走在回家的路上都会思考，哪种方案更安全高效。”袁咏心感叹道。经过多次论证，该公司技术团队成功研发出超级导向螺杆钻具，集成短弯点高造斜与马达自驱动脉冲振荡功能，有效缓解了底部钻柱托压，显著缩短了定向作业时间。

同时，为破解该井超长水平段蛇形摆动难题，石化机械技术团队在PDC（金刚石）钻头结构上做了大量优化。“我们根据需求，前后设计了10余版方案。”石化机械钻完井工具领域高级专家涂关富介绍，“我们经过反复优化，最终采用超短连接、高稳定性切削结构及特殊锥形保径设计。”在实际应用中，全新开发的PDC钻头，有效抑制井下震动，降低钻头偏转率压，显著提升钻头钻进的灵活性和岩石切削效率，成为该井提速提效的利器。

焦页44-Z5HF井的成功完钻，成为页岩气超深井钻井技术新的里程碑。石化机械正以此为契机，持续深化上游一体化合作，加速关键装备技术攻关，全力推动页岩气开发向更深地层、更高效率、更精准控制迈进。

#### ◆ 江汉油田：页岩气压裂有了智能大脑

本报12月3日讯，前不久，江汉油田涪陵页岩气田江东区块的加密调整井焦页18-12HF井，获日产14.3万立方米的高产工业气流。这一成果标志着涪陵页岩气田老区在新井产能提升上取得重大突破。“这离不开压裂优化决策系统的强力支撑。”11月28日，江汉油田工程院人工智能研究岗朱柏宇介绍。

为进一步提升页岩气开发效益，江汉油田深化涪陵页岩气田超万段压裂实践认识，以提效提质提产降本为目标，依托中国石化长城AI大模型，构建形成“设计—施工—评价”全流程闭环的压裂优化决策系统，推动压裂技术迭代向数据驱动转型，形成参数智能优化、缝网实时诊断、自动量化评价3项核心技术，让压裂决策由经验判断转向模型驱动。

在今年中国油气人工智能科技大会上，该系统入选优秀案例，成为国内油气行业压裂智能化升级的标杆范例。目前，该系统已纳入中国石化人工智能典型应用场景推广清单。

##### 一、智能优化压裂设计方案

###### 实现参数最优输出

近日，江汉油田工程院在焦页9-Z1HF井的压裂设计中，通过逆向设计确定参数优化范围，然后依托压裂优化决策系统开展精准参数优化，实现了该井测试产气量大幅提升，日产量达18万立方米，取得中部气层压裂突破。

方案是良好施工效果的源头。该系统创新“机理—数据—经济”多轮驱动的压前参数智能优化方法，建立地质工程数据与产能的关联方法，采用数据增强技术，将数据相

关性从47%提高至85%，产能预测准确度提高至85%以上，为参数精准寻优奠定基础。

“以前，压裂设计方案更多是以气井产能最大为标准。”该院储层改造所副所长吴昊解释，该系统在方案设计时可以引入成本、气价等指标，以获得最佳投入产出比为目标，建立数据经济驱动模型，升级参数优化模式，改变传统正向模拟参数优化方式，做到了压裂参数的优中选优，让压裂设计产生出最大的经济效益。今年以来，多口井试气日产量突破30万立方米。

除此之外，该系统还能将方案设计的分段分簇、规模优化、泵注程序、费用计算4个关键步骤进行自动化一键输出，使方案设计效率提高30%、准确率提高50%。在方案设计书编制过程中，该系统能优化编写流程，减少大量重复性工作。

## 二、形成实时裂缝诊断技术

### 提供精准快速决策

“远程指挥的业务专家能够通过压裂优化决策系统实现看着老缝压新缝，在出现异常后迅速优化调整缝网形态，使每一段压裂收到更佳效果。”10月11日，江汉油田工程院储层改造专家张凡在一体化指挥中心，看着涪陵页岩气田焦页165-5HF井的施工实况，感受到AI为压裂决策带来的好处。

压裂过程中最怕砂堵。“压裂通道若是被堵住，那么压裂液也不能进入地层。就像水管被堵住，水无法正常流动。”朱柏宇介绍，这就造成无法施工，必须停工开展解堵工作，不仅耗时，而且还会产生额外的费用。

预防和及时消除砂堵是压裂顺利的关键。压裂优化决策系统形成压力超前预测与砂堵预警技术，构建大数据样本库，让AI学习650个发生砂堵的压裂段特征，并建立超前预测模型，实现压力提前1分钟预测，精度达92%；提前预警砂堵风险，使砂堵率控制在0.5%以内，现场指挥效率提高50%。

压得快，还要压得好。该系统建立缝网实时拟合技术，通过AI学习裂缝扩展参数150万条，使得裂缝扩展由压后3小时/段转变为压中分钟级拟合，准确性高达85%。“可以掌握裂缝下一步走向，实时调整，让造缝体积更大、更复杂，增强改造效果。”朱柏宇说。

## 三、搭建快速效果评价体系

### 提高压裂施工质量

“以前，实时评价手段有限，压裂施工效果好不好，只能在压裂结束以后的测试放喷时看当日的产气量，评估效率低。”该院储层改造所副所长韦琦介绍，“参数优化依赖经验，要么在压裂施工中下动态监测设备，开展微地震、示踪剂监测等工作，从而判断压裂改造情况，时间长、成本高。”

现在，压裂优化决策系统建立了基于大数据分析的施工质量自动量化评价体系，在每段压裂完成时，能够通过系统设定的4类12项定量评价标准，将单维度裂缝评价升级为参数、曲线、压力、裂缝四维评价，实现压后1小时质量自动评价。压裂评价由事后转变为事中，为指导下一段压裂施工优化及时提供了数据支撑。

“施工一段、检测一段、跟踪一段、优化一段，整体压裂效果就会呈现向上的趋势。”韦琦说，以前压裂施工效果分析要等试气结束很久以后，才能进行系统整体评价，而且主要是靠数模和曲线形态进行分析，方式比较单一，评价结果不直观，比较模糊。

此外，该系统建立施工质量评价、入井材料检测（液体、支撑剂、桥塞）常态化管控机制，使得考核实现人工不干预自动化计算，提升了现场一体化压裂施工管理水平。



## ◆ 江汉油田：一体化攻关超长水平段钻井技术

破解“少井高产”密码

来源：中国石化报

本报12月2日报道，11月7日，江汉油田涪陵页岩气田焦页44-Z5HF井完成压裂、连续油管钻塞等作业，顺利完工。该井完钻井深8517米、水平段长5442米、钻井周期53.88天，树立了页岩气高效开发的新标杆。在此过程中形成了水平段长超5000米的超长水平井安全高效钻井配套集成技术体系，为页岩气超长水平段施工积累了宝贵技术经验。

焦页44-Z5HF井顺利完钻，有力促进了涪陵页岩气田提高储量动用程度和采收率，实现长期稳产目标，为页岩油气高效开发提供“新样板”。此举不仅验证了工程极限施工能力，更深度践行了“少井高产”开发理念，有效提升了单井EUR（估算的最终可采储量）指标。

### 一、超长水平井技术持续迭代

支撑钻井方案实现最优

要想成功实现超长水平段钻进目标，井位选择是关键。

水平段超过3000米就是超长水平井。在江汉油田涪陵工区，经过10余年的技术迭代，超长水平井数量非常多，江汉油田积累了大量的技术储备、施工能力、现场经验，并形成一套选井技术标准。2022年底，涪陵页岩气田焦页18-S12HF井水平段达到4286米，刷新当时页岩气水平井段长国内纪录。

“我们不仅有信心，更有实力和优势。”江汉油田工程技术管理部经理张玉强介绍。在焦页44-Z5HF井设计之初，他们牵头组织地质、钻井、压裂、安全等专业的权威专家进行5000米以上水平段施工可行性论证，基于随钻测录导一体化、井下工况实时诊断、钻

机能力动态评估等技术，对地质构造、井筒状况、工具仪器状态及钻机负荷余量进行系统分析，一致认为具备地质条件、技术可行且风险可控，因此首次设计5000米以上水平段的页岩气水平井。

张玉强介绍，井位选择时，地质上要求地层走向比较平缓，不能有太多太大的波浪，更不能有断层，根据地质人员利用建模数模一体化技术构建的“透明”气藏模型，最终优选出焦页44号区块的龙马溪组下部优质页岩层，敲定了井位。

地质上满足条件，钻井工程施工能否达到要求也是方案需要考虑的一环。技术人员利用数值模拟与动态推演技术，模拟方案的可行性，优化井眼轨迹与钻井参数，让方案达到最优。

“水平段太长，出现不可预见异常，处理起来难度系数很大。”江汉油田产建管理中心钻井专家代永波介绍。在3000多米的水平段施工中，有很多经验或方法，而此次水平段长度以前没有施工过，无处理经验，如果出现异常情况，导致工程施工复杂，应该如何处置？不仅是钻井施工，压裂施工是否有配套的设备、工艺，可以完成压裂和试气？

面对这些难题，江汉油田技术团队集思广益、大胆假设、小心求证，全面分析邻井资料，运用地质工程一体化智能预警技术，进行细致风险评估，多次研讨优化，通过反复推演与多方案比选，最终形成钻井工程方案。

## 二、超深井高性能装备配套技术

满足极限施工需要

工欲善其事，必先利其器。

为顺利完成本次钻井施工，江汉油田依托超深井高性能装备配套技术，形成“强动力-精控固-智操控”三位一体配套技术体系，提升超深地层钻探动力和钻井液净化能力，实现超5000米长水平段高效钻进。

该技术明确超长水平段延伸的设备选择标准，要求施工方优选装备和配套设施。

长水平段施工中，钻具更长导致井下摩擦阻力增加，影响正常钻进。江汉油田加强攻关，迭代升级水平段降摩减阻技术，优化钻具组合及清砂短节布局，强化随钻清砂并实时监测岩屑浓度、分段循环清砂，降低摩擦系数，保障超长水平段钻具安全，应用“扶正器优化+减阻剂”，解决套管下入摩阻大的难题。

钻井液性能直接与井下摩擦阻力挂钩，必须在降低井下摩擦阻力上想办法。江汉油田应用高性能润滑钻井液技术，要求施工中加强钻井液性能控制，优化钻井液配方，达到延伸钻进长度目的，满足钻井方案设计。

“8000多米的井深，钻屑能不能携带出来，关系着钻进能否顺利进行。”代永波说，

通过水力参数优化与携岩效率模拟技术，根据井眼、钻具尺寸、转速等条件下的携岩排量，得到相应井深条件下的泵压和泵功率，给出泥浆泵排量的具体参数，方便施工方选择合适的泥浆泵设备，让井底钻屑随着钻井液从井底循环出来。

同时，江汉油田利用固控系统技术分析，得出固控设备的所需配置，整体换装负压振动筛，增加振动筛筛布的目数，控制钻井液循环系统中细微小颗粒有害固相，避免其流入钻井液，增加摩擦阻力，进而提升钻井液流动性。

不仅是钻具和钻井液，导向工具、钻机顶驱配置、地面工具设备、井下作业工具等配套硬件，每个都优中选优，为施工打造精良“武器库”，有力保证施工顺利进行。

### 三、科学钻井优快技术加持打得快、打得好

水平段初期的施工质量，对后面延伸起到关键作用。

在即将进入水平段施工的时候，团队每天上午定时讨论，工程、地质、科学钻井、监督、施工方等方面的人员在一起使用科学钻井平台和软件对前一天的施工进行总结，对当日可能钻遇的地层进行研判，安排当日的工作。

针对超长水平井裸眼井段长、地层薄弱点多、受邻井压裂造缝影响等特点，技术团队成功应用微纳米预封堵防塌技术，通过优选不同粒径刚性封堵材料，复配超级石墨、油溶性沥青等可形变防塌材料，实现井壁纳米-微米-毫米全粒径致密封堵；优选一体式乳化剂、液体降滤失剂、流型调节剂等高效处理剂，确保超长水平段施工井壁稳定。

在施工至水平段5084米时，遇到突发情况，钻井液发生细微的漏失，在下达停工指令后，江汉油田组织现场和后方的各路专家，通过“线上+线下”的方式分析原因，认为这次漏失风险较小，在可控范围内，采取随钻堵漏技术，加随钻堵漏剂，紧盯参数变化，摸索着边钻进边观察，最终漏失情况消失，因为异常发现及时，处置得当，钻进得以继续顺利进行。

“除水平段延伸外，还要保证轨迹平缓，兼顾穿行率，为后期压裂改造储层提供良好的条件。”张玉强说。应用三维长水平段井低摩阻轨道设计方法，结合水平段地层产状、防碰要求、异常曲率等，优化了轨迹控制技术要求和钻具组合，以“旋转导向+地质模型实时修正”应对超长水平段轨迹偏移挑战，形成了地质复杂情况下三维立体开发超长水平段水平井轨迹控制技术，使钻进轨迹最大限度满足地质构造的需求，实现穿行率与钻进速度统一。该井精准高效完成水平段轨迹调控，工程优质推进并安全完钻，地质、工程“双甜点”靶窗穿行率高达99.4%，为页岩气高效开发提供了范本。

## ◆ 江汉石油工程：破解“千层酥”地层

钻探技术实现毫米级掌控

本报12月2日讯，在重庆涪陵焦石坝的群山中，一场向着地球深处进军的“凿岩远征”

圆满落幕。江汉石油工程钻井二公司70153JH钻井队承钻焦页44-Z5HF井，通过集成应用一系列尖端技术与装备，成功攻克了复杂地层安全钻进与精准导向等世界级难题，为我国规模化效益开发深层非常规油气资源打造了又一样板工程。

### 一、破“千层酥”迷宫给钻头装“眼”又装“舵”

“这口井的地层，比千层酥还复杂——软硬岩层交错、裂缝像蜘蛛网，周边井又密得像‘地下街巷’，稍偏一点儿就可能碰壁。”70153JH钻井队党支部书记郭刚峰的比喻，道出了施工的难度。井漏、防碰、高摩阻，每一个都是世界级难题，而超长水平段的轨迹控制，更是如同在地下数千米处“穿针引线”。

为了啃下这块“硬骨头”，钻井二公司施工团队给钻头装上了“智慧装备”——旋转导向系统，就像是钻头的“千里眼”和“灵活方向盘”。在垂深数千米的高温高压地层里，钻头实现了误差小于0.5度的毫米级控制，连“软得像面条”的钻杆，都能沿着预定薄层储层精准穿行逾5公里。

遇到邻井压裂干扰区，团队又化身“地下避障高手”：将目的层上提，拉大与风险区的垂直距离；在近8000米深的关键节点，精细调整钻进方位，最终以72米的最小中心距，在密集井网中绕开雷区，稳稳穿行。

### 二、出“三位一体”重拳跟地层抢“毫米进度”

水平段越往深打，新的难题又冒了出来——摩阻扭矩拽着钻具“走不动”，岩屑堆在井里“清不净”，钻具长时间工作“易疲劳”。技术团队当即亮出“组合拳”，跟地层展开“毫米级竞速”。

针对不同井段的脾气，团队施行一段一策：水平段专门选了5刀翼PDC（金刚石）钻头搭配大扭矩螺杆，再把钻压、转速、排量调到最佳，让机械钻速“火力全开”，最终两趟钻完成了5440米水平段进尺，效率直接拉满。


为解决超长水平段的井壁稳定和摩阻难题，团队还量身定制了“三明治”钻井液：纳米封堵剂像小补丁，把岩层微孔隙堵得严严实实；超级石墨润滑剂让钻杆像穿冰鞋，裸眼段摩擦系数直降20%；抗高温处理剂更厉害，就算井下温度130摄氏度，钻井液依旧战斗力在线，确保钻具一路畅通。

### 三、织“智能防护网”把风险挡在井外

超深井钻进，安全是底线。项目团队早早织好了一张立体安全防护网：建立“半小时应急响应圈”，堵漏方案、特种材料随时待命，一有情况就能快速处置。

“最紧张的时候，振动筛上突然出现异常地层掉块。”钻井二公司技术服务中心副经理邹军明回忆。团队当即停钻，循环观察、优化钻井液，很快就排除了险情，为完钻扫清了最后障碍。

不仅如此，团队还靠“智能大脑”护航：实时监测摩阻扭矩和岩屑返出情况，再结合评估、模拟、支撑、决策专家团队的实时系统分析，实现远程技术与现场操作的“无缝配合”，在线诊断井筒清洁度，把岩屑床形成的风险降到最低，从根源上避免卡钻。

焦页44-Z5HF井的完钻，不仅刷新了一组技术数据，它更像一份可复制、可推广的“超深井攻坚指南”，让我国在深层非常规油气开发的路上，又多了一把打开“地下宝藏”的“金钥匙”。

## ◆ 西南油气田绿色低碳发展路径探索与实践

文绍牧<sup>1</sup> 班久庆<sup>2</sup> 陈世明<sup>1</sup> 罗瑜<sup>3</sup>

张杰<sup>1</sup> 胡俊坤<sup>1</sup> 曹辉祥<sup>1</sup> 黄晨直<sup>2</sup>

- 1、中国石油西南油气田公司；
- 2、中国石油西南油气田公司天然气研究院；
- 3、中国石油西南油气田公司勘探开发研究院

摘要：

四川盆地天然气资源丰富，总储量超过 $40 \times 10^{12} \text{m}^3$ 。根据国家战略部署，“十五五”末期将建成川渝地区天然气千亿立方米产能基地。分析天然气与新能源融合发展需求，梳理西南油气田太阳能、风能、地热、余压发电、伴生资源等各类新型能源的资源禀赋，总结天然气与新能源融合形式、技术特征、设备水平及发展现状；探索“节能瘦身、清洁替代与供能、伴生资源综合利用、CCUS/CCS、地下空间利用”等融合发展新路径和具体场景，开创了在油气快速增储上产的同时绿色低碳发展成效显著的新局面。讨论了天然气余压发电规模化发展中面临的余压能稳定性不足、项目投资成本高、基础设施建设不完善、主要装备技术不成熟等问题，建议川渝地区要聚焦资源禀赋与产业痛点，分层次分阶段推进核心技术攻关，以制度构建和机制创新释放能源转型活力，持续融入人工智能化发展。

关键词：天然气；新能源；绿色发展；碳排放；多能互补

在全球能源结构加速向低碳化转型的背景下，我国“十四五”规划明确提出构建“清洁低碳、安全高效”的现代能源体系，要求加强油气勘探开发与新能源融合发展，大力推进新能源和低碳负碳产业发展，加大清洁能源开发利用和生产用能替代，持续提升油气净贡献率和综合能源供应保障能力。在2025年政府工作报告中，再次明确指出要推动传统产业改造升级，加快建设现代能源体系。川渝两地政府出台《推动川渝能源绿色低碳高质量发展协同行动方案》，明确提出能源绿色低碳转型实现新突破，四川省正着力推进“水风光氢天然气”等多能互补发展，加快建设世界级优质清洁能源基地。

四川盆地是我国陆上第三大含油气盆地，面积达 $18 \times 10^4 \text{km}^2$ ，拥有天然气总资源量 $40 \times 10^{12} \text{m}^3$ ，居全国之首。西南油气田天然气产量大、余压能丰富、枯竭气藏空间大，油气生产企业遵循“绿色引领、多能集约、低碳驱动、创新集成、循环发展”的发展方针，全力保障国家能源供应安全，助力国家实现“双碳”目标，为天然气与新能源融合发展提供样本。

## 1、川渝地区资源禀赋与发展潜力

天然气作为最清洁的化石能源，在新型能源体系构建和“双碳”目标实现中发挥重要支撑作用，也是新能源发展不可或缺的“稳定器”和“调节器”。国家正部署实施川渝地区天然气千亿立方米产能基地建设，2030年川渝地区天然气产量将达 $1000 \times 10^8 \text{m}^3$ 。中国石油西南油气田公司（简称西南油气田）作为川渝地区天然气上产主力军，将进一步加大盆地天然气勘探开发和大规模上产，碳排放量势必刚性增长；川渝两地“十五五”时期CCUS减排需求量为 $577 \times 10^4 \text{t}$ ，其中重庆市 $274 \times 10^4 \text{t}$ 、四川省 $303 \times 10^4 \text{t}$ 。

### 1.1 天然气资源丰富、产业链完整

中国石油天然气集团有限公司（简称中国石油）在四川盆地矿权面积为 $15.06 \times 10^4 \text{km}^2$ ，其中西南油气田为 $12.78 \times 10^4 \text{km}^2$ ，总资源量达 $30 \times 10^{12} \text{m}^3$ 。西南油气田已建成我国唯一具有“产运储销”全产业链天然气工业基地，天然气集配系统完整，与全国管网互连互通。2024年，西南油气田年产天然气超 $447 \times 10^8 \text{m}^3$ ，同比增长6.4%，占中国石油产量增量的47.7%，天然气年产量再创历史新高。

### 1.2 伴生资源具备工业利用价值

我国低品位XAI资源占比较大，四川盆地占中国石油普查XAI资源总量的30%。西南油气田安岳、威远、平落坝3个气藏地层水中，锂、溴、钾达到工业开发品位，矿权范围内锂溴钾资源量超 $7000 \times 10^4 \text{t}$ ，总价值超5000亿元。初步估算，重点层位地层水储量高于工业品位的锂 $330 \times 10^4 \text{t}$ 、钾 $6300 \times 10^4 \text{t}$ 、溴 $410 \times 10^4 \text{t}$ 。川中地区资源含量较高的18口井，锂含量 $56 \sim 106 \text{mg/L}$ ，溴含量 $104 \sim 8016 \text{mg/L}$ ，均值高于工业品位，具备工业利用价值。

### 1.3 天然气产业链余压资源丰富

西南油气田具有天然气上、中、下游完整产业链，天然气井口、输配气站、净化厂、地下储气库等环节均拥有丰富的余压资源。预计“十四五”末，余压资源约 $12.2 \times 10^4 \text{kW}$ ，按现有主流技术条件统计测算，可开发利用资源为 $3.2 \times 10^4 \text{kW}$ 。随着天然气快速上产及技术装备进步，余压资源和可利用度将进一步提升，预计“十五五”末，余压资源将达 $26.6 \times 10^4 \text{kW}$ ，其中可开发利用资源达 $6.8 \times 10^4 \text{kW}$ 。

### 1.4 深层地下空间开发利用潜力巨大

西南油气田深层地下空间超 $12 \times 10^8 \text{m}^3$ ，具备“1+4”（地下储气库为主，地下储能、储XAI、储氢、储碳）地下空间开发利用的技术条件，预测地下空间利用规模约 $6 \times 10^8 \text{m}^3$ ，可重复利用的裂缝、裂缝—孔洞型优质深层地下空间体积超 $1.3 \times 10^8 \text{m}^3$ 。另外，四川盆地枯竭气藏和咸水层封存资源丰富，预计利用枯竭气藏可实现 $\text{CO}_2$ 地质封存约 $54 \times 10^8 \text{t}$ ，利用咸水层可实现 $\text{CO}_2$ 地质封存 $154 \times 10^8 \text{t}$ 。

### 1.5 盆地地热资源总量可观

四川盆地地热资源量在全国盆地型地热中排名第二，总资源量为 $1.12 \times 10^8 \text{GJ}$ ，折合标准煤约 $3.80 \times 10^{12} \text{t}$ ，其中热水资源量为 $0.08 \times 10^8 \text{GJ}$ ，折合标准煤约 $0.26 \times 10^{12} \text{t}$ ；总储热量为 $6.25 \times 10^{18} \text{kJ}$ ，可开采热量为 $0.06 \times 10^{18} \text{kJ}$ ，折合标准煤约 $21.3 \times 10^8 \text{t}$ 。

### 1.6 具备打造氢能全产业链优势

川渝地区管网发达、工业发达、人口众多，天然气掺氢有利于实现低成本全社会减碳，依托四川水电资源和重庆工业副产氢优势，具备“制储运用”全产业链基础（图1）。川渝地区正在打造“成渝氢走廊”和“成都—攀枝花”绿色氢路，创建氢能协同创新示范区。

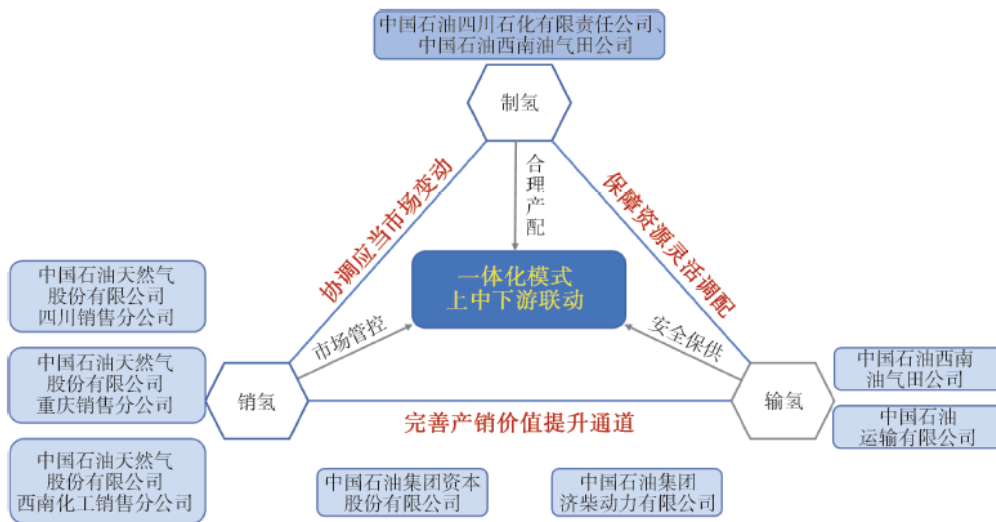


图1 中国石油川渝企业氢能全产业链优势

## 2、西南油气田绿色低碳发展实践

西南油气田依托天然气与各类新型能源的资源禀赋，探索“节能瘦身、清洁替代与供能、伴生资源综合利用、CCUS/CCS、地下空间利用”等融合发展新路径和具体场景，开创了油气快速增储上产与绿色低碳发展的新局面。

### 2.1 光伏与天然气协同发展

天然气产业链的生产、净化处理、长距离管道输送等环节均需消耗大量电力。为降低运营能耗与碳排放，西南油气田依托庞大的天然气管网系统及终端用户市场资源，重点推进分布式光伏建设，在符合条件的场站或管网沿线设施建设分布式光伏项目，为天然气生产、输送设施或周边关联用户提供清洁电能。2022年，公司建成首批分布式光伏示范工程，装机总规模2.75MW，首个对外供电分布式光伏项目——宁夏和宁化学分布式光伏已全面投产，建设规模 $0.478 \times 10^4 \text{kW}$ ，年均发电量 $596 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，年均替代标准煤 $0.182 \times 10^4 \text{t}$ ，减排 $\text{CO}_2$   $0.473 \times 10^4 \text{t}$ 。

西南油气田按“节能瘦身、清洁替代、负碳措施”三步法，推动油气生产向多能互补、智慧管控、低碳排放转型。目前，西南油气田已在77个油气生产场站建设分布式光伏，装机规模12.5MW，全部实现自发自用。在龙岗气田低碳示范区建设中，分布式光伏助力实现单位能耗强度降低52.8%，总碳排放量降低47.6%，清洁能源利用率由1.13%显著提升至12.7%。

公司积极探索多元化清洁能源应用。一方面，推进中国石油首个集中式山地光伏——攀枝花米易100MW项目建设，创新应用管道精准定位、无人机航拍建模及运输技术，提升山地作业安全与效率。

## 2.2、余压发电实现规模化应用

天然气从井口、管网、净化处理到终端用户压力需逐级递减，传统采用调节阀进行节流调压，其间释放巨大的余压能未得到充分利用。西南油气田联合大型设备厂家开展技术攻关、设备研发、现场试验，采用透平、螺杆、双转子等膨胀发电技术路线，在净化厂（图2）、集气站、输配气站及储气库4类场站建成天然气余压发电装置14套，装机规模9.09MW，截至2024年底，总发电量超 $2000 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，减排 $\text{CO}_2$ 近 $1.2 \times 10^4 \text{t}$ 。该余压发电无化石能源消耗，无污染物排放，发电时间长，发电量稳定，经济效益好。在此基础上，形成设计施工、调试运维、自控联锁、性能评价等全系列操作管理文件及核心技术，掌握系统控制策略和集成设计方法，建立余压发电综合评估体系。



图2 净化厂余压发电装置

### 2.3 伴生资源高效开发利用

西南油气田在气田水伴生资源提XAI和提锂的综合利用领域取得重大技术突破,形成深冷提XAI、单井常温法提XAI和零散汽化气(BOG)提XAI三大核心技术。建成目前国内工艺流程最长、工况最复杂、产品种类最多的天然气深冷处理厂,规模 $600\times 104\text{m}^3/\text{d}$ ;建成国内首套单井常温法直接提XAI装置,规模 $40\times 104\text{m}^3/\text{d}$ 。

采用“预处理+吸附提锂”工艺,建成国内首套气田水提锂中试装置,实现年产碳酸锂40t。突破高选择性锂吸附剂开发、无氯电氧化提溴等关键技术,创新形成“预处理+吸附提锂+蒸发析钠钾+电氧化提溴”工艺,在威远建成国内首套气田水伴生资源综合利用及达标处理试验装置(图3),实现了锂、溴、钾、钠规模化产出。



图3 威远气田水伴生资源综合利用及达标处理试验装置

### 2.4、地下空间充分利用

西南油气田构建了以地下储气库为主,地下储能、储XAI、储氢和储碳的“1+4”地下空间利用的战略布局,深入挖掘市场需求。储气库建设以打造西南百亿立方米级储气中心为目标,统筹国家战略储备、商业储备及调峰需求,提升储气调峰能力与经济效益;储氢库开发聚焦氢能全产业链需求,跟踪国际已投产3类10座地下储氢库运行经验,为国内氢储提供技术储备;储碳库依托国内首个注CO<sub>2</sub>提高气藏采收率先导试验,推动CCUS全产业链成熟;储能库建设与国家石油天然气管网集团有限公司、清华大学合作,编制枯竭气藏压缩空气储能先导试验方案,加速气藏储能技术迭代。“1+4”地下空间开发体系不仅实现了资源集约化利用,更以多元技术路径支撑能源转型,为构建多能互补的新型能源系统提供参考(图4)。

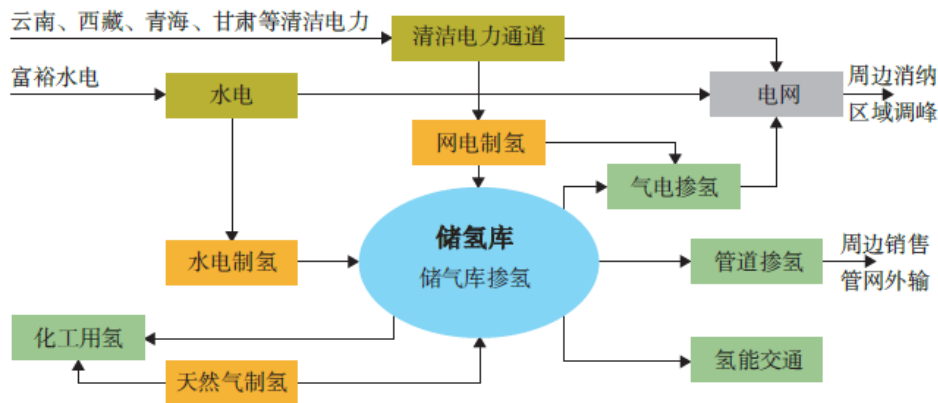


图4 储氢库与氢能产业链关系示意图

### 2.5 因地制宜开展地热利用

利用采出水伴生地热资源，联合攻关中低温地热发电模块，建成国内首个气田水地热ORC发电装置，装机规模80kW，目前累计发电量达 $35 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}$ ，在帮助气田强排水的同时，实现地热开发利用（图5）。西南油气田公司高效完成首个中深层地热供暖项目——河南泌阳地热供暖先导试验。在浅层地热供暖领域，采用双U型地埋管技术，投运武胜地源热泵项目，实现2117m<sup>2</sup>的夏季供冷、冬季供暖。



图5 磨溪X210井地热ORC发电装置

### 2.6 实现生物天然气绿色应用

结合川渝地区特色生物质资源，利用西南油气田产运储销一体化一级天然气净化处理技术优势，重点开展沼气净化提纯技术探索与创新，推动自主装置研发，打造特色技术，成功将以酿酒废水和农业有机废弃物为原料的生物天然气接入城市管网，开创“多点上载、异地消纳、绿色利用”的生物天然气发展新模式。

### 2.7 甲烷裂解制石墨烯

通过技术攻关，形成甲烷催化裂解制备石墨烯和氢气关键技术包。攻克核心催化剂制备、关键反应器设计、低成本低能耗工艺路线、高性能产品指标等技术难题（图6）。制得的石墨烯具有较强亲油疏水性及导热导电性，可在防腐、油田封堵剂、热管理、储能等领域推广应用。

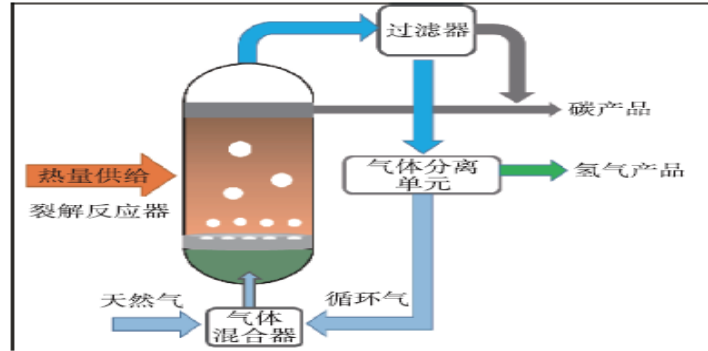


图6 甲烷裂解工艺流程

## 2.8 探索“气电+新能源”新路径

川渝地区作为国家战略腹地，“十四五”期间已核准气电项目16个，装机规模达1652×104kW。西南油气田结合四川省针对油气企业出台激励配置新能源资源的相关政策，推动川渝政府建立气电协调运行机制，可按气电装机规模1:1获取四川省政府配置的新能源指标，开辟“气电+新能源”融合发展新路径。

## 2.9 氢能全产业链布局

西南油气田积极推进中国石油川渝企业组建“川渝氢能产业发展联盟”，充分发挥自身在制氢、输氢、用氢等方面的整体优势，打造氢能全产业链协同发展平台。以副产氢为主，做好天然气管道掺氢输送的技术储备，积极培育氢能在工业交通领域的市场应用。

## 3、绿色低碳发展面临的挑战

西南油气田2024年碳排放总量为268×104t，未来随着油气的增储上产，预计2030年碳排放量将刚性增长到585×104t。西南油气田已明确以节能提效、产业结构优化和清洁替代为抓手，从源头上减少天然气消耗和CO<sub>2</sub>排放，加快CCS/CCUS产业化布局，确保2029年实现碳达峰，但现行政策条件下气藏CCS规模化发展面临效益挑战。

### 3.1 矿权范围内风光资源禀赋差

西南油气田矿权范围内太阳能年辐射量低于3900MJ/m<sup>2</sup>，有效光照时间低于1000h，资源较差。因政策、地方诉求、民族地域保护等限制，区外风光指标获取难度极大，跨区域发展存在制度壁垒和刚性约束，导致项目前期投入成本较高。川渝山地复杂地形使

建设成本增加，虽采用无人机运输降低物流成本，但无人机的初始投资高。场站光伏效率不稳定，存在弃电率。

### 3.2 伴生资源提取技术难、成本高

我国天然气中XAI含量为0.03%~0.18%，相对于美国、加拿大和中东等国天然气中0.5%~2.0%的XAI含量显著偏低，1m<sup>3</sup>天然气提XAI成本相对较高。此外，国际XAI市场价格长期低位震荡，叠加地缘政治对供应链的扰动，企业投资回报周期被拉长，严重制约技术升级迭代与产能扩张。提XAI技术面临一定挑战，尽管液XAI储罐、膜分离设备设计制造已开始国产化研究试点，但尚未大规模工业化应用，部分性能较国外先进水平存在一定差距。

除XAI资源外，油气田开发中产生的大量气田水（采出水）蕴含锂等伴生资源。国内外气田水伴生资源综合利用及达标处理尚处中试阶段，暂无大规模工业化应用案例，现有工艺流程复杂、资源（特别是锂等稀有元素）提取效率低、经济性差。锂资源回收存在两方面问题：一是气田水组成复杂且锂资源品位通常较低；二是高性能锂吸附剂及专用分离膜材料仍需进一步攻关验证。当前，碳酸锂市场价格持续低迷，资源回收的经济效益难以独立支撑产业化所需的巨额投入。

### 3.3 余压发电装备技术成熟度不足

西南油气田余压资源中井口余压资源超60%，但压力高（通常大于10MPa）、含硫带液带渣，而余压发电机组只适用于中低压、洁净气质的工况，膨胀机工作压力一般不高于8MPa，余压发电装备技术成熟度与油气田工况匹配较差。尽管国内膨胀机制造技术已有突破，但关键设备在复杂工况下的运行稳定性、抗腐蚀性能尚存不足，导致装置故障率长期处于高位。2024年，西南油气田余压发电故障停机率近50%，设备可靠性与运维成本成为规模化推广的主要障碍。

### 3.4 地下空间资源利用单一、效益差

地下资源开发缺乏顶层系统规划，技术路线分散，导致资源规划、政策制定、技术研发等方面缺乏全局性和前瞻性考虑，目前仅枯竭气藏改建储气库相对成熟，地下空间资源利用率较低。另外，缺乏跨领域、跨行业的协同创新，关键技术突破缓慢。国内外尚无开发中后期气藏回注CO<sub>2</sub>埋存并提高采收率成功经验，地下储能、储氢和储XAI尚处于前期研究阶段，面临自身技术不足、建设资金投入大、风险高、效益回报周期长等多重因素制约，难以形成产业持续发展。

### 3.5 地热资源品位差、应用场景不足

四川盆地地热资源呈“冷盆低品位”特征，地温梯度与热流值显著低于国内其他资源富集区。开发过程中，面临高矿化度水体处理成本高、井筒结垢等工程难题，单井经济效益低下，开发难度大。现有地热利用以低附加值场景为主，受资源分布偏远、输热基础设施匮乏、应用场景少、利用方式单一且效率不高等因素制约，地热资源难以实现

规模化开发利用。

### 3.6 氢能全产业链技术有待攻关

目前，氢能的应用集中于工业和交通少数领域，潜在场景开发尚处于攻关和萌芽阶段。灰氢仍占主导地位，制备依赖化石能源且碳排放较高。掺氢天然气管道输送的管材和设备适应性尚未明确，掺氢天然气的检测计量技术仍是空白。从制氢、储氢到用氢，全流程成本居高不下，经济效益难以支撑产业自主良性发展。

## 4、川渝地区绿色低碳发展建议

依托川渝天然气资源禀赋，探索“气—风—光—氢—碳”多能协同的新型产业模式，打造“气电调峰支撑绿电制氢、碳封存消纳工业排放”的零碳示范区，形成多能互补的闭环系统。同时，推动伴生资源综合利用、余压发电等业务与主业深度协同。

(1) 聚焦资源禀赋与产业痛点，分层次、分阶段推进核心技术攻关。短期优先突破跨矿权资源协同开发、高压气藏碳封存等场景化技术，通过“试点验证—迭代优化—快速复制”路径加速技术成熟。中期重点攻克伴生资源高效提取、复杂工况余压发电、地下空间利用等工程化难题，提升技术经济性。长期布局氢能装备、地热梯级利用等前瞻技术研发，构建“应用一代、储备一代、预研一代”的创新体系，为产业升级提供持续动能。

(2) 以制度构建、机制创新释放能源转型活力。建立“技术成熟度—经济可行性—社会效益”评估机制，针对不同发展阶段的新能源业务实施精准政策支持。研发初期通过专项基金、税收减免降低试错成本；规模化阶段借助绿电溢价、碳配额交易放大市场收益。同步构建跨区域资源指标流转平台，突破矿权与资源错配壁垒，试点探索多能互补标准体系，推动成熟模式向同类高碳区域复制推广。以系统性思维破解“技术瓶颈、经济失衡、机制滞后”三大矛盾，推动传统能源与新能源从“简单叠加”转向“深度耦合”，实现能源体系全链条价值重塑。

(3) 持续融入人工智能化发展。通过技术集成优化模型效果，缩短研发周期，推动AI生态建设，助力油气田提高采收率方案优化。强化能源保障监测、预警和应急能力，提高能源保供的抗风险能力，切实在打造智能油气田、智能净化厂、智能储气库等方面发挥重大作用。

## ◆ 天然气与新能源高质量融合发展路径研究

——以甘肃省能源发展为例

田晓龙<sup>1</sup> 张新岩<sup>1</sup>

陈柏妍<sup>2</sup> 池立勋<sup>2</sup> 杜进晶<sup>1</sup>

1、中国石油天然气股份有限公司天然气销售甘肃分公司；

2、中国石油天然气股份有限公司规划总院

摘要：

能源安全事关经济社会发展全局，近年来全球能源格局深刻变革，我国在“双碳”目标引领下，能源结构加速向清洁低碳转型，天然气成为重要过渡能源，全国范围内新能源与天然气融合发展实践已展开。文章立足甘肃能源发展现状，聚焦天然气与新能源融合发展，梳理了国家与甘肃省相关政策，分析了甘肃省拥有的资源禀赋优越、区位优势明显、产业基础稳固等优势，以及天然气供需矛盾、调峰能力不足、经济制约、政策和规划支持不够等问题。提出推动甘肃省天然气和新能源融合高质量发展的建议：一是试点构建多能协同的能源体系，通过探索新能源与气电联营、源网荷储一体化等模式，增强新能源电力系统的顶峰和灵活调节能力；二是大力发展可再生能源发电制氢项目，提升新能源就地消纳和能源保供能力；三是加快城市燃气掺氢安全技术攻关与示范应用，稳步推进运营实践，形成“可再生能源制氢+天然气终端利用产业链”；四是强化“天然气+新能源”产业扶持，完善价格机制，优化政策引导，促进天然气与新能源融合共进。

关键词：甘肃；新能源；天然气；融合发展

能源是工业的“粮食”、国民经济的命脉，在推动经济发展与技术进步中不可或缺。近年来，全球能源格局正在经历深刻变革，多国政府出台政策，发展可再生能源和低碳能源技术，逐步减少对化石能源的依赖，推动全球能源结构向可持续方向转型。党的十八大以来，立足我国基本国情和新发展阶段，坚持生态优先、绿色发展。在“双碳”目标引领下，全国能源结构加速向清洁低碳方向转型，形成传统能源与新能源协调发展的新格局。天然气凭借清洁、高效、灵活的特点，成为全球能源转型阶段的“过渡能源”和缓解可再生能源大规模并网不稳定问题的重要支撑。

目前，全国范围新能源与天然气融合发展的实践逐步展开，江苏、广东等天然气消费大省已经在天然气发电和新能源电网联合运作、“气电—新能源”协同支撑等能源供应模式开展初步探索，如江苏华电扬州发电项目、广州珠江LNG电厂项目等。内蒙古、新疆等新能源资源富集地区探索风光发电与气电调峰打捆外输模式，促进区域间能源共享和高效调配。

## 1、甘肃省天然气与新能源发展现状

甘肃省风能、太阳能、水能、天然气等能源种类齐全、资源丰富，是国家重要的综合能源基地和陆上能源输送大通道，在国家能源发展战略中占有重要地位，为天然气与新能源融合发展提供较为完备的产业基础，有条件依托油气产业链综合优势，大力推进油气与新能源的融合发展。如何立足甘肃实际，抓住清洁低碳能源转型的战略机遇，破解天然气与新能源在技术协同、产业耦合及政策衔接中的难题，已成为当前甘肃省推动

能源体系深度转型和实现高质量发展的核心命题。

甘肃省依托丰富的风光资源和扎实的工业基础，在新能源及新能源装备制造行业领域初具竞争优势，逐步成为我国新能源产业的重要省份。高比例新能源也带来潜在风险，能源安全面临诸多挑战。天然气具有灵活、低碳、安全、高效的特点，研究推动天然气和新能源融合发展，提升甘肃省可再生能源消纳能力，对于确保甘肃省天然气和电力能源输送通道安全意义重大。

### 1.1 天然气产业发展现状

天然气作为甘肃省能源结构优化和清洁转型的重要组成部分，近年来在资源开发、产能建设以及政策支持方面取得显著进展。目前，甘肃已形成西气东输、涩宁兰线、兰银线和中贵线管道多系统覆盖，多气源供应的互联互通格局，省内干线管道总长4334km，覆盖全省，年输气能力超 $200 \times 10^8 \text{m}^3$ 。近10年，全省天然气消费保持增长态势，2024年天然气消费量为 $51 \times 10^8 \text{m}^3$ ，同比增幅13%，增幅创近3年新高。从消费结构看，城市燃气、工业燃料、化工分别占比70%、25%、5%，发电消费尚为空白。

目前，甘肃省天然气发展面临储气调峰能力不足问题，已建成储气设施总储气能力低于 $5000 \times 10^4 \text{m}^3$ ，远未达到储气能力占天然气总消费量5%的建议水平。

### 1.2 新能源产业发展现状

甘肃省是风光资源大省，风能资源70m及以上技术可开发量为 $6000 \times 10^4 \text{kW}$ （约占全国风能可开发总量的1/10），光伏发电技术可开发量为 $95 \times 10^8 \text{kW}$ ，分别位居全国第四、第五。目前，甘肃已建成酒泉千万千瓦级风电基地、通渭百万千瓦级风电基地以及酒泉、张掖、金昌、武威、嘉峪关5个百万千瓦级光伏发电基地。与“十三五”末相比，2024年全省新能源装机由 $2369 \times 10^4 \text{kW}$ 提升至 $6437 \times 10^4 \text{kW}$ ，新能源装机占比由42%提升至64.2%，新能源装机占比、发电量占比均排名全国第二。预计2030年新能源装机容量将达 $(1.3 \sim 1.6) \times 10^8 \text{kW}$ （图1）。甘肃省新能源装备制造产业聚链成群，已初步构建风电、光伏、储能等较完整的全产业体系。

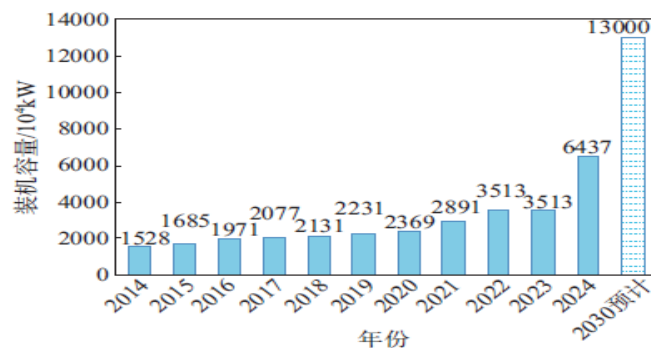


图1 2014—2030年甘肃省新能源装机容量变化

甘肃新能源装机快速增长，然而负荷需求偏小。2024年，甘肃新能源发电量占比排名全国第二，但占全省发电量比重仅为23%，现有电力输送、储能和调峰设备难以满足新能源“大规模、高比例”的并网需求，调峰能力不足问题突出。

### 1.3 天然气与新能源产业融合发展现状

2000年，中外合作经营企业甘肃敦煌凯腾电力有限公司投产试运，开启甘肃省天然气发电新征程，该项目后因天然气价格成本高等因素停产。甘肃其他气电项目进展缓慢，截至2024年底，省内暂无在运行气电项目。天然气与新能源产业的融合发展仍处于起步阶段，部分城市燃气企业在甘肃试点“新能源—氢气—掺混天然气”项目，为天然气与新能源产业的融合发展提供了新思路。

受限于地理条件、产业分布及政策支持等多重因素，甘肃在多能互补协同发展方面仍面临较大挑战。一是天然气供需矛盾突出。由于天然气供应处于紧平衡状态，天然气消费以城市燃气为主，冬季天然气消费量是夏季的近3倍，在冬季供暖旺季，供气压力增大，调峰能力不足，难以满足新能源调整补偿需求。二是调峰基础设施建设滞后。天然气调峰电厂缺失，难以承担调节任务。三是经济制约。天然气价格和调峰发电成本较高，相关企业参与意愿不强。四是政策和规划支持不足。甘肃省尚未出台专门针对天然气与新能源融合发展的政策和规划，地方政府在产业布局上缺乏系统性规划和长效扶持政策。总之，天然气与新能源融合发展的技术路径尚不明晰，未形成明确、系统的指导框架；产业体系尚未完全建立，尚未形成天然气与新能源深度融合机制；政策配套与体制机制衔接有待完善。

## 2、天然气与新能源融合发展相关政策

当今，新能源产业逐步发展为新型支柱产业，天然气在新能源多能协同中的优势逐步凸显，多能互补布局成为发展趋势。国家相关政策也明确了气电调峰功能，充分释放市场活力。

2.1 国家相关政策 党的二十届三中全会提出，加快规划建设新型能源体系，完善新能源消纳和调控政策措施。在国家能源安全方针指导下，围绕天然气发电、制氢、分布式能源等绿色发展配套政策密集出台（表1），引导天然气与新能源融合多元发展，体现国家对加快推进新能源产业链融合互促的高度重视与迫切期望。《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》等明确，天然气在能源转型中发挥“桥梁能源”的关键作用，并将天然气定位为调节新能源波动性的重要手段，促进天然气发电与新能源发电互补关系的形成。《天然气利用管理办法》等采取引导措施，通过补贴、项目支持等方式推动地方和企业积极探索调峰及多能协同机制，带动社会资本参与融合发展。但是，新能源、天然气与电力调度体系尚未形成完整协同机制；气电补贴政策不明确，调峰发电成本高，补贴疏导机制尚不清晰。

表1 国家天然气与新能源融合发展主要政策梳理

时间	发文部门	政策名称	相关内容
2018年4月	国家发改委	《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》	提升天然气储备能力，改善调峰能力，为新能源间歇性发电提供调节保障
2022年1月	国家发改委	《“十四五”现代能源体系规划》	推动天然气与风电、光伏等新能源协同发展，逐步提高天然气在调峰电力中的比重
2023年3月	国家能源局	《加快油气勘探开发与新能源融合发展行动方案（2023—2025年）》	在甘肃等油气和太阳能资源丰富的地区，建设油气与太阳能同步开发综合利用示范工程
2024年6月	国家发改委	《天然气利用管理办法》	天然气热电联产归于优先利用类；新增天然气调峰电站、带补燃的太阳能热发电两类项目
2024年7月	中共中央 国务院	《关于加快经济社会发展全面绿色转型的意见》	鼓励在气源可落实、气价可承受地区布局天然气调峰电站；推进氢能“制储输用”全链条发展

## 2.2 甘肃省相关政策

甘肃省紧跟国家能源战略，全力推动国家新能源综合开发利用示范区建设，省内能源政策聚焦能源结构优化与多能协同发展，对天然气与新能源融合、氢能产业发展方面也多有着墨（表2）。《甘肃省“十四五”能源发展规划》提出，在河西、陇东等风光资源富集地区，支持发展天然气调峰电站，为新能源发展提供有力支撑；在兰州、白银等用能需求大的地区，鼓励发展分布式天然气能源，因地制宜发展天然气热电联产。《甘肃省碳达峰实施方案》等文件明确支持因地制宜发展天然气作为调峰能源，提出开展天然气调峰电源项目研究论证、适时启动建设、推动氢能产业发展落地示范等战略性建议，以期提高清洁能源的供给能力和保障能力。目前，省内尚未出台针对天然气与新能源深入协作的专项政策，尤其暂缺资金补贴、项目审批及技术支持等方面的措施，在供气保障、储气设施投入等方面存在较大短板，一定程度上牵制了天然气在能源协同中的作用。

表2 甘肃省天然气与新能源融合发展主要政策梳理

时间	发文部门	政策名称	相关内容
2021年12月	甘肃省人民政府办公厅	《甘肃省“十四五”能源发展规划》	统筹推进风光热气协调发展，推动天然气与新能源融合高效发展，开展管道天然气掺氢研究
2022年6月	甘肃省人民政府	《甘肃省碳达峰实施方案》	大力推动天然气与多种能源融合发展
2022年12月	甘肃省人民政府办公厅	《关于氢能产业发展的指导意见》	研究纯氢管道输氢、天然气管道掺氢相关技术和安全标准
2024年7月	甘肃省工信厅	《甘肃省推动未来产业创新发展行动方案》	开展天然气管道掺氢应用试点，推动氢能产业发展落地示范
2025年2月	甘肃省人民政府办公厅	《甘肃省打造全国重要的新能源及新能源装备制造基地行动方案》	开展天然气调峰电源项目研究论证，适时启动建设

### 3、甘肃省天然气与新能源融合发展的机遇

甘肃是西部大开发、东部产业转移的战略部署前沿阵地，西部大开发与“一带一路”倡议的提出，为甘肃省开放发展赋予了重要历史机遇，使其从内陆偏远省份成为中国向西开放的前沿窗口和承接东部产业转移的重要平台。凭借显著的资源优势、区位优势、发展环境优势，为天然气与新能源融合发展提供了有利条件。

#### 3.1 资源禀赋优越

甘肃省属于风光资源富集区，2014年以来，全省新能源规模迅速壮大，已初步构建了风电、光伏、储能等较完整的全产业体系。河西走廊等大规模新能源基地为天然气与新能源融合提供了发展场景和需求。在特高压电外送政策支持下，推动多能互补的清洁能源组合发电形成，为甘肃天然气与新能源融合发展提供了重要市场。

#### 3.2 区位优势明显

甘肃是“丝绸之路经济带”的重要组成部分，是全国重要的生态屏障、能源基地、战略通道和开放枢纽，也是西气东输、西油东运、西电东送的战略廊道。西气东输一、二、三、四线及涩宁兰等国家主干管道均过境甘肃，在天然气产业布局中具有举足轻重的地位。特殊地理区位条件和空间承载能力，使得甘肃省在传统能源供给和新能源开发中担负着不可替代的责任，天然气与新能源融合发展不仅能提升自用消纳能力，还能服务于国家清洁能源输送大局。

#### 3.3 产业基础稳固

甘肃省已初步形成传统能源与新能源协同发展的产业生态，为多能融合提供了坚实支撑。一方面，传统能源企业加速绿色转型。中国石油兰州石化公司（简称兰州石化）、中国石油玉门油田公司（简称玉门油田）等企业通过CCUS技术应用、氢能产业链延伸等方式与新能源产业深度耦合。甘肃省建成西北首个千万千瓦级“风光储”一体化示范基地和多个绿电园区，配套建设氢能制储输用示范项目，为天然气与新能源系统集成提供了试验场景。另一方面，新能源装备制造体系日趋完善。以酒泉、张掖等为代表的新能源装备制造基地集聚了金风科技股份有限公司、中国东方电气集团有限公司等龙头企业，涵盖风电整机、光伏组件、储能电池等全产业链环节，本地化配套率达70%以上，有效降低了新能源开发成本。省级层面出台的新能源政策进一步强化了技术创新、产业协作与市场机制保障，形成“技术攻关—场景应用—产业集群”的良性循环。

### 4、推动甘肃省天然气与新能源融合发展的建议

为全面推动新型能源体系建设，促进天然气与新能源融合高质量发展，甘肃省应立足现有优势，重点攻克系统集成、市场机制等核心要素，通过示范项目引领、技术创新驱动和政策体系保障，全力打造全国省域级多能融合创新示范区，为能源行业贡献具建

设性意义的甘肃实践方案。

#### 4.1 试点构建多能协同的能源体系

一是布局“风光气储”一体化示范基地。针对天然气发电成本较高的现实，构建气电、煤电、光热、储能协同调峰机制，充分发挥气电优势，弥补其他能源调峰能力不足的现状。依托酒泉、张掖等地区已有大规模风电、光伏发电项目，在河西新能源基地建设“风光气储”多能互补融合发展示范项目，利用天然气灵活调峰，提升新能源的稳定性和利用率，确保甘肃在常态化和极端情景下能源供应安全及能源外送通道安全。配套建设天然气调峰电厂和现代储能设施，形成一体化能源体系。

二是因地制宜开展老旧项目改造。以玉门油田水电厂改造、酒泉钢铁（集团）有限责任公司燃气轮机发电等老旧项目改造为契机，探索针对老旧工厂工艺的改造路径，实现高能耗高污染产业绿色低碳转型。条件成熟后，将以上成果应用于“十五五”期间库木塔格沙漠特高压外送新能源项目。通过新能源与气电联营、源网荷储一体化、综合能源服务等模式，发挥气电在用电高峰时段关键的顶峰作用，持续增强新能源电力系统的顶峰能力和灵活调节能力。

三是推进区域储气设施建设，优化天然气管网布局。加快推进LNG储备站和调峰储气库的建设，保障天然气在新能源调峰中的灵活供应能力。在冬季民用需求高峰期，在保障民生用气的基础上满足新能源补贴调峰需求。推动天然气省内管网互联互通建设，扩展西气东输主干网的支线覆盖能力，提高偏远地区天然气获取能力。加强河西走廊地区的天然气供输能力，支持新能源基地与天然气发电融合的设施建设需求。

#### 4.2 大力发展可再生能源发电制氢项目

推进天然气与风、光、氢融合是将不稳定的风力、光伏发电转化为稳定能源或化工产品的有效途径，也是构建新型能源体系的重要实践。根据国家能源局科技司发布的《中国氢能发展报告（2025）》，天然气制氢是我国氢气供应主要来源之一，2024年中国氢气总产量超 $3650 \times 10^4$ t，其中天然气制氢产量占比约为21%。天然气制氢通过催化转化反应生产高纯氢气，是目前工业上最常见的制氢技术之一。

用可再生能源发电电解水制氢，可减少天然气消耗与二氧化碳排放，实现低碳制氢。目前，中国石油驻甘肃单位合资合作开发的新能源业务，依托兰州石化、玉门油田新能源指标与成熟的运营经验等优势，用好兰州石化用氢和副产氢资源，推动可再生能源制氢和天然气制氢融合发展，减少制氢消耗的天然气，降低碳排放，提升新能源就地消纳和能源保供能力。

#### 4.3 加快城市燃气掺氢安全技术攻关与示范应用

甘肃省已建成覆盖全省的天然气管网系统，具备良好的基础设施条件。玉门等老工业基地拥有炼化、煤化工等产业集群，具备丰富的灰氢（化石能源制氢）资源，年产能超过 $10 \times 10^4$ t，这为掺氢示范应用提供了稳定的资源保障。甘肃省在绿氢（可再生能源

制氢) 领域也具备显著优势, 可为城市燃气掺氢提供清洁、高效的氢能来源。建议以玉门市甘肃鲁玉东壹精细化工有限公司为试点, 建设城市燃气掺氢示范项目, 率先在门站开展掺氢试运营。试点成功后, 以点、线、面的方式稳步推进, 逐步扩展到全省范围。

此外, 通过将间歇性风光电力用于制氢, 不仅能够实现低成本、规模化、连续性的氢能供应, 还可以形成“可再生能源制氢+天然气终端利用”的循环产业链。这将为甘肃省新能源消纳、氢能利用和天然气产业的融合发展提供重要支撑, 助力甘肃省在“双碳”目标下实现能源结构优化和经济绿色转型。

#### 4.4 强化“天然气+新能源”产业扶持

气电发电成本中, 燃料成本占比高达70%以上, 高气价给燃气发电造成较大生产经营压力。而且, 将绿电转化为绿氢涉及跨领域跨行业, 短期内运营成本较高; 从长远看, 随着绿电交易机制与绿色证书制度等配套政策的进一步理顺, 新能源的绿色环境价值将逐渐体现。建议借鉴广东、江苏等地的气电经营模式成熟经验, 开展适应甘肃资源特点的天然气价格标杆体系建设。

一是完善价格机制。深化甘肃气电上网电价市场化改革, 科学设定气电容量电价标准, 形成气电机组固定投资成本的合理回收模式, 完善电力辅助服务市场机制, 发挥气电上网电价灵活、低碳的多元价值; 分类管理天然气价格, 对新能源调峰电站实施分类计价, 以提升资源利用效率; 建立天然气价格传导机制, 动态调整市场化燃气机组变动成本补偿标准。

二是优化政策引导。从政策层面强化保障措施, 因地制宜鼓励发展调峰气电、可再生能源制氢、氢能多场景应用等; 强化跨部门协同机制, 充分激发市场活力, 推动新能源优势更好地转化为高质量发展优势; 制定省级专项支持政策, 将调峰电厂建设、储气库建设和多能互补项目发展纳入省能源发展重点工程, 提供专项补贴或税费减免, 支持社会资本建设天然气调峰电站及储备设施, 对调峰电量按政策电价提供激励。

## 5、结论

甘肃省作为我国西北枢纽能源省份, 在推进能源结构绿色转型中展现出显著优势, 实现天然气与新能源高质量融合发展具备以下基础条件与实施路径。

一是资源禀赋与产业布局双重优势。甘肃天然气产业发展成熟, 全省已建成覆盖全领域的天然气管网体系, 形成“两横三纵”输气网络, 配套储气调峰设施完善; 陇东地区零散气开采目前初具规模, 具有较大发展潜力, 为多能融合提供稳定支撑; 依托河西走廊千万千瓦级风光电基地和百万千瓦级光伏基地, 全省新能源装机占比位居全国前列, 获批建设国家新能源综合开发利用示范区。

二是产业基础与政策导向协同发力。产业集群效应显著, 已形成酒泉新能源装备制造、兰州石油化工装备等国家级产业基地, 涵盖风电整机、光伏组件、LNG 设备等完整

产业链，2022年新能源装备产业产值突破300亿元；政策体系支撑有力，深度契合国家“双碳”及现代能源体系规划，叠加省内相关专项政策，形成“风光气储”一体化发展的制度保障。

三是融合发展实施路径。构建多能互补系统，推进天然气调峰电站与风光基地协同运行，建设玉门、张掖等“气电+储能”示范项目，通过智能调度实现风光出力波动与燃气机组灵活调节的深度耦合；创新技术应用场景，重点突破光热发电与天然气联合循环、绿氢制储与天然气掺混输送等关键技术，在玉门等地开展天然气管道掺氢试点工程；完善市场机制，建立新能源与天然气协同交易体系，推行气电联动价格机制，探索多能耦合交易模式，提升能源综合利用率，带动相关产业链高质量发展。

## ■ 油气储运

### ◆ 我国最长原油管道累计输油超2亿吨

12月1日讯，光明日报乌鲁木齐11月23日电，记者赵明昊、黄小异、姚昆从国家管网集团西部管道有限责任公司获悉，截至11月21日，我国最长原油管道——西部原油管道实现安全平稳运行18年，累计输送原油超2亿吨。

西部原油管道系我国首条多品种原油同管道密闭顺序输送的大口径长距离原油管道，西起新疆鄯善县，东至甘肃兰州市，全长1541公里，是“西油东送”战略通道的重要支撑。

国家管网集团西部管道有限责任公司生产监视与应急指挥中心调度长李龙冬介绍，自2007年投产以来，西部原油管道实现多项行业突破性进展：输油量从初期1000立方米/小时提升至2000立方米/小时以上；输送油品也从早期4种单一油品顺序输送优化为多种掺混油品顺序外输……展现了我国管道技术迭代与管理升级成果。

此外，2015年以来，西部原油管道首站充分利用28座储罐地势高差分布和工艺管线布置情况，深入分析转油历史数据，实施“以压代转”工艺优化改造，每年节能达400万千瓦时，实现安全效益、经济效益与环境效益的有机统一。

作为能源大动脉，西部原油管道通过与中哈原油管道、库鄯原油管道、北疆管网联动，将来自吐哈油田、新疆油田、塔里木油田的原油及中亚地区资源，输送至玉门、兰州和成都，保障了各大石化企业的原料供应，实现新疆资源优势与中东部市场需求的紧密对接。

### ◆ 国内首个高压天然气长输管道余压发电项目投运

本报12月1日讯，国家管网集团11月19日透露，我国首个高压天然气长输管道余压发电项目——海门站天然气余压发电项目在江苏南通正式投入运营，项目实现在高压天然

气输送过程中对余压资源的高效利用，标志着我国在长输管道能源综合利用领域取得突破。

海门站天然气余压发电项目是通过回收管道输送天然气到城市门站的余压，把这种压力势能转化成机械能，再带动膨胀发电机组转动，最终发出清洁电力。

国家管网集团西气东输公司一级工程师李骁表示，过去，这部分能量在调压过程中无法有效利用，如今新工艺不仅保障了正常输气，每年还可发电约300万千瓦时，相当于减排二氧化碳超2000吨。

我国自主研发设计并制造发电项目的核心设备，创新采用可调节导流技术与3D打印叶轮，以自然通风方式对低温天然气进行高效复热，在显著减少设备自身能耗的同时，成功解决了高压力、小流量等多项技术难题，实现资源节约与环保效益的双重提升。新设备与站场原有调压系统并联运行，若遇发电设备停机，原有系统可依托自动分输功能无间断接管供气任务，为居民及企业的安全稳定用气提供了可靠的双重保障。

国家管网集团西气东输公司副总经理王世君介绍：“下一步，我们将在长三角地区典型分输站逐步推广兆瓦级国产化余压发电装备，持续推进绿色低碳技术集成应用。”

据测算，在采用天然气自复温方案的条件下，我国高压天然气长输管道余压发电项目总装机容量将达到4.2万千瓦。（郭望）

## ◆ 天津滨海新区推动能源管输产业高质量发展

来源：经济日报

12月1日讯，11月26日，天津滨海新区人民政府与国家石油天然气管网集团有限公司（以下简称“国家管网集团”）举行揭牌和签约仪式。国家管网集团天津运营中心正式投用，总投资70亿元的重大科研创新项目——国家管网科学试验基地（拟定名）也宣告落地天津滨海新区。此次“双项目”同步推进，标志着央地协同推动能源管输产业高质量发展迈入全新阶段。

作为国家管网集团在津五家二级单位生产经营的核心承载平台，天津运营中心将构建起覆盖基础设施、储运外输、技术研发及客户服务的完整能源管输产业链。依托天津得天独厚的区位优势与环渤海能源枢纽定位，中心将着力构建协同高效的能源运营体系，加速提升国家管网集团数字化、智能化发展水平，为京津冀协同发展战略实施与国家能源安全提供坚实保障。其正式投用，不仅完善了区域能源管输产业生态，更成为国家管网集团深耕华北能源市场的重要里程碑。

活动同期，天津经济技术开发区与国家管网集团科学技术研究总院分公司签署《合作意向书》，总投资70亿元的国家管网科学试验基地明确落地天津经开区。作为国家管网集团“十五五”规划的重点科创布局项目，该基地将紧密结合集团在津业务功能定位与未来产业拓展方向，以科创研发、实验测试及成果验证为核心功能，建设对外交流、

成果展示及人才培养平台，致力于打造成为国家管网集团原创技术策源地和具有全球影响力的管输产业科创高地。同时，基地还将充分依托天津在人才储备、高校资源、创新生态等方面的综合优势，构建央地协同创新共同体，助力区域能源科技产业升级。

自2019年成立以来，国家管网集团始终与天津市保持高度互信的战略伙伴关系，在践行京津冀协同发展战略进程中实现良性互动、同频共振。此次两大项目的落地，不仅彰显了国家管网集团扎根天津、深耕发展的坚定决心，更将进一步深化双方在战略性新兴产业、核心技术研发、能源基础设施建设、民生供气保障等领域的合作，为落实京津冀协同发展战略、突破能源管输关键核心技术提供有力支撑。天津市也将以此次项目落地为契机，持续优化营商环境，提供全周期、全方位的企业服务，与国家管网集团携手谱写央地协同发展的崭新篇章。（周琳）

### ◆ 中国石油数智创新激活保供新动能 “智慧”元素

贯穿天然气全产业链

中国石油网12月5日消息，12月4日，来自巴布亚新几内亚的一艘满载15万立方米液化天然气（LNG）的船舶靠泊江苏如东LNG接收站，为今冬明春中国石油天然气供应再添保障。此时中控室内的操作员，正通过智能监控系统，密切关注着卸料、储存、气化外输等一系列关键作业的实时数据与安全状态。

这个冬供季，中国石油集成大数据、物联网、模拟仿真等数字化智能化技术资源，让“智慧”元素贯穿天然气全产业链各个环节。智慧燃气云平台整合数据资源，通过模型实现气源提前预判和高效供应，让每一方天然气都用在刀刃上。安全巡检激光扫描车、智能传感终端、AI分析系统等让隐患排查更精准、更高效。天然气销售领域数智化建设全面落地，客户服务响应时效大幅压缩。

在数智的加持下，中国石油从供给端和需求端加强形势分析研判，统一安排部署，加强资源筹措，全力以赴做好保供工作。本轮供暖季启动以来，LNG接收站外输量创历史新高。

冬供进行之时，主流媒体新闻采访行动暨冬供故事会也同步启动。中央广播电视总台、中新社等主流媒体深入天然气销售江苏公司冬供一线，实地探访常熟天然气门站、LNG船舶接卸等场景，聚焦“夯实能源保供底气，保障人民群众温暖过冬”的生动实践进行深入采访。

### ◆ 昆仑物流：绿色运输守护大漠生态

中国石油网12月4日消息，截至12月3日，昆仑物流已累计完成塔里木油田塔中片区污水拉运157车次，运输总量达5442吨，实现货物周转量54.37万吨公里。

随着油田环保标准持续提升与生产规模稳步扩大，塔中片区污水处理成为区域环保工作的重中之重。近1个月以来，污水处理任务进入密集攻坚阶段。昆仑物流积极践行“绿色发展、运输先行”的理念，主动承担该区域规模化污水拉运重任，主动承接塔二联晒

水池至塔中环保站的污水拉运任务。此次任务面临运输距离长、沙漠环境恶劣、安全风险突出等多重挑战，昆仑物流以“不让一滴污水污染土地”为准则，将环保责任深度融入运输全流程，全力推动绿色运输落地见效。

为杜绝运输过程中的泄漏、污染等安全隐患，保障污水运输全程安全可控，昆仑物流第一时间启动专项环保安全培训，从源头构建起安全运输与绿色运输的双重保障体系。

塔中地区冬季昼夜温差大、风沙天气频发，驾驶员们利用作业间隙开展全方位车辆检查保养，并实现污水运输全程零污染、零事故。昆仑物流安排专人每日配送热饭热菜至作业现场，并及时配备防寒保暖物资，全方位解决驾驶员、押运员的后顾之忧。

### ◆ 昆仑物流：CCUS注入业务单日注碳量突破千吨


中国石油网11月27日消息，11月25日从昆仑物流生产运行部门获悉，新疆油田注碳现场传来捷报，公司CCUS注入业务单日完成注碳量突破1000吨，一举创下项目启动以来的单日最高纪录。这一突破性成果，不仅标志着昆仑物流在二氧化碳规模化注入、运输一体化服务能力上迈上新台阶，更为新疆油田绿色低碳开发战略深入推进注入强劲动力。

数字化赋能，构建智慧运输新范式。面对CCUS业务中二氧化碳运输的特殊性与复杂性，昆仑物流以数字化思维重构业务全流程，创新打造智慧物流管理模式。通过建立“日沟通、周汇报、月复盘”动态响应机制，实时联动碳厂、注入现场，精准监测碳厂库存数据、注入现场每日作业需求量及卸车规律；同时运用大数据分析与智能调度系统，对运输车辆进行全周期动态优化配置，实现“车、货、路”高效匹配。一系列的创新举措大幅压缩了车辆空驶里程，显著提升了运输效率与车辆周转频次。截至目前，公司运输车辆里程利用率达50.2%，车辆工作效率高达94.6%。

标准化筑基，织密立体安全防护网。二氧化碳运输对安全管控有着极高的要求。昆仑物流始终将安全放在首位，构建起多维立体的安全防护体系。在常规安全监管的基础上，昆仑物流引入智能监测设备对运输罐车罐内压力进行24小时实时追踪预警，要求驾驶员每2至3小时进行强制停车检查，从源头杜绝安全阀起跳、气体泄漏等安全隐患；同时与碳厂、注入现场签订三方安全协议书，明确各环节安全责任边界，形成“责任到人、闭环管理”的安全管控机制。在此基础上，昆仑物流创新推出碳厂充装“三不准”、现场卸车“四不准”等精细化管理制度，以标准化流程筑牢安全防线。

科技创新驱动，激活低碳发展新动能。昆仑物流以科技创新为核心引擎，公司率先在行业内应用车联网系统，开展“一车一定额”精细化管理，通过智能油耗监测、驾驶行为实时分析等功能，精准管控运输过程中的能源消耗，成功实现百公里油料消耗下降11%，有效突破传统油料管理瓶颈，推动运输成本与能源消耗“双降”。针对CCUS业务存在的业务波峰波谷交替特点，昆仑物流创新实施双驾管理模式，有效整合人力资源，既保障了运输效能稳定，又大幅降低了押运成本。这些创新举措不仅提升了公司的运营效益，更通过降低能源消耗、减少碳排放，为国家“双碳”目标实现注入持续动能。

下一步，昆仑物流将继续聚焦CCUS业务领域，持续深化数字化转型、强化安全管控、加大科技创新力度，不断提升二氧化碳规模化运输与注入服务能力，为我国能源行业绿

色低碳转型贡献物流力量。 


## ◆ 管道局：西气东输三线中段（中卫-枣阳）

### 首座压气站投产

12月1日讯，11月24日23时35分，管道局承建的西气东输三线中段（中卫—枣阳）站场工程灵台压气站3台压缩机组72小时投产试运结束，正式进入1000小时运营阶段。该站是西三中（中卫—枣阳）首座建成投运的压缩机站场。

灵台压气站位于甘肃省平凉市灵台县独店镇，与原西二线灵台压气站合建，是西三中工程能源输送网络的关键枢纽。作为多专业交叉施工的复杂项目，站内涵盖压缩机区及厂房、变频装置室及机柜间、110千伏变电所等核心设施，并配套建设工艺设备区、清管区等辅助系统，施工组织协调难度大，对技术精度和管理标准要求严苛。

工程自2023年4月28日开工以来，项目建设团队主动作为、攻坚克难，于2025年11月21日完成压缩机单机调试，为后续投产奠定了坚实技术基础。为保障压缩机组安全高效投产，项目团队构建了多方协同攻坚机制，通过深化与业主、监理单位的常态化沟通，建立问题快速响应闭环；加强与兄弟单位间的专业协作，整合技术资源形成合力。针对压缩机组安装就位、单机调试等关键环节，专项编制施工方案与应急预案，明确技术参数与安全管理要点，全程落实分级管控责任，确保各环节操作规范、风险可控。

下一步，项目团队将按计划推进海原压气站压缩机组的投产试运工作，全力保障国家天然气骨干管网高效畅通。 

## ◆ 管道局：群众性质量活动荣获多项省级奖项

12月1日讯，11月24日从河北省质量协会发布的《关于公布2025年度河北省群众性质量管理活动成果名单的通知》中获悉，管道局及所属单位多个QC小组成果入选，充分彰显了企业在群众性质量改进与技术创新方面的扎实成效。

管道局多个QC小组聚焦生产一线难题开展攻关，成果突出。管道设计院“应”刃而解QC小组以“降低水封洞库配管设计周期”为课题，通过优化应力分析流程，将设计周期从892小时降至475小时，节省人工成本上百万元。该公司土建室QC小组成功研制“油气站场复杂装配式联合基础”，大幅缩短施工周期，满足国家管网对进度的严苛要求，有效支撑了大型项目高效建设。管道一公司机智工匠QC小组针对项目实际需求，研制出“半自动切割机复合坡口浮动装置”，显著缩短壁板切割周期；设备租赁分公司QC小组则围绕中频加热执行机构开展创新研究，提升了结构体系设计能力。此外，管道局中东公司QC小组针对粉砂地质条件下深基础施工工期长的问题，通过优化回填方案，缩短了施工周期，节约成本90余万元，获业主高度评价。

在管理与技术融合方面，管道设计院电力室内电QC小组研制的“新型输油泵电机启动技术”，成功将电机启动电流冲击控制在额定电流1.2倍以内，每年可产生经济效益115万元，并显著提升输油系统运行稳定性。管道二公司信创QC小组成功研制“管道施工

AI边缘识别智能化安全管理系统”，实现对管道施工安全隐患的智能识别与报警，有效提升安全管控效率；团创QC小组研制的“焊机IGBT模块检测装置”，将检测合格率从65.5%提升至95%以上。维抢修公司管道维抢修创新QC小组研制的“油气管道可监测主动封堵装置”，有效解决了传统封堵受管内异物影响密封不严的问题，提升了应急抢维修能力。

群众性质量管理活动已成为管道局推动技术进步、提升工程质量、培育人才的重要平台，为企业高质量发展注入持续动力。

#### ◆ 管道设计院：中标新疆亚新管道液化天然气储气调峰项目

12月1日讯，11月21日，管道设计院成功中标新疆亚新天然气管道公司阜康市液化天然气储气调峰项目（一期）勘察、设计技术服务项目。

该项目位于新疆阜康市，规划新建1座2万立方米LNG双金属全容罐、1套每小时处理能力1万立方米的气化系统、1列日处理能力50万立方米的天然气液化系统，以及配套的生产辅助设施和公用工程。

管道设计院在获取招标信息后，迅速行动，第一时间组建专业投标团队，深入研究招标需求，并对投标文件开展多级审查与优化。面对稍纵即逝的市场机遇，管道设计院通过统筹资源配置，明确责任分工，确保投标工作高效推进，最终成功中标。

此次中标是管道设计院在我国西部区域LNG储气调峰领域取得的重要突破，不仅彰显了其在LNG领域的技术实力和综合服务水平，也为管道设计院持续深耕区域市场奠定了坚实基础。

#### ◆ 管道设计院：中标于洪门站数字化设计恢复项目

12月1日讯，11月18日，管道设计院中标沈阳燃气有限公司于洪门站数字化设计恢复项目。

该项目将运用先进数字化技术，为于洪门站构建集模型管理、数据关联及运维支持等功能于一体的三维数字化交付与运维平台。管道设计院依托在相关领域的技术积累与实践经验，并联合中油易度智慧（成都）科技有限公司提供技术支持，在获取招标信息后，迅速响应，组织各部门高效协作，高质量完成投标文件编制，最终顺利中标。

此次中标开启了管道设计院在智慧燃气与数字化服务领域新篇章，为管道设计院高质量发展注入新动能。

#### ◆ 华油工建：长庆油田苏3-3干线A段隐患阶段

治理工程具备投产条件

12月1日讯，11月25日，华油工建公司承建的长庆油田苏3-3干线A段隐患阶段治理工程动火连头作业告捷，该工程全线贯通，具备投产条件。

该工程紧邻长庆油田第三处理厂，主要施工内容包括开挖、切割、更换原有6.56公里在役L415螺旋缝双面埋弧焊钢管（管径813毫米），以及相关附属配套设施建设。

自10月25日打火开焊以来，项目部克服了地下在役管道纵横交错、施工工期紧张等多重挑战，科学调配资源、制订作业计划，全程严控焊接质量、实时监测管线参数、排查违规操作。施工团队发扬连续作战精神，有序推进焊口检测、防腐处理等工序，累计完成534道焊口焊接，超声波检测一次合格率达100%、射线检测一次合格率达99.2%，在实现“零安全事故、零环保问题”目标的同时，提前5天高质量完成全部施工任务。

#### ◆ 研究院：两项焊接关键技术获发明专利授权

12月1日讯，11月21日从国家知识产权局获悉，研究院申报的《一种超临界二氧化碳输送管道管材的焊接方法》和《一种基于多规格试板的焊接测试系统及测试方法》两项创新技术，正式获得国家知识产权局发明专利授权。

《一种超临界二氧化碳输送管道管材的焊接方法》解决了现有技术中输送超临界二氧化碳管道管材因环焊接头的低温冲击韧性较低，而造成环焊接头在低温时容易脆断的问题。

《一种基于多规格试板的焊接测试系统及测试方法》能够为焊丝测试提供稳定的焊接轨迹，通过配套使用同一焊接电源和机械工装设计，实现在不改变焊接参数的情况下完成不同规格试板的焊接。该技术有效保障了焊接过程的稳定性和一致性，在提高焊接精度与效率的同时，降低了人工成本，改善了工作环境。

两项技术获得专利授权，体现了研究院在管道焊接技术领域的创新能力和技术积累。研究院将持续推进核心技术攻关，加强科技创新，提高专利质量，切实将创新优势转变为知识产权优势，为科研工作高质量发展提供有力支撑。

#### ◆ 泰国GSP燃料气优化项目即将全面收官

12月1日讯，11月20日，泰国处理厂燃料气优化项目最后一个工作包——丙烷制冷压缩机系统顺利完成进气及喘振测试，正式进入性能测试与可靠性测试阶段，项目即将全面收官。

该项目业主为泰国国家石油公司（PTT）旗下的天然气处理厂（GSP）。本次完成的4号工作包——新增一套丙烷制冷系统，是GSP6燃气管网整体优化计划的重要组成部分。该系统旨在减少剩余气体处理工艺对GSP3外部制冷剂的依赖，提升工艺的自主性、灵活性和可靠性。新制冷系统将 与现有GSP3制冷剂供应系统并行运行，并实现与管道、设备、仪表及控制逻辑等现有基础设施的无缝集成。此外，该系统还具备未来扩展性，可最大限度降低GSP各单元之间的接口风险。

系统进气前，项目部联合相关部门陆续开展了机械竣工检查和启动前安全检查，完成了管道和仪表回路检查、系统冲洗、清洁、干燥和泄漏测试、电气通电、控制系统验证，以及进气前无氧处理和惰性气体保护工作，确认系统已具备试运行条件。

20日下午1时，随着压缩机组启动，喘振测试开始。试运团队与来自中国和印度的技术服务人员高效配合，通过固定压缩机转速、逐步调节入口阀门，使工作点逼近防喘振曲线，精准捕捉喘振发生瞬间的压力流量波动数据。所获数据为重新核算防喘振曲线提供了依据，有效预防设备故障、保障运行安全，优化系统性能。

接下来，丙烷压缩机系统将在完成性能测试和可靠性测试后将正式交付业主。该系统的投运将为业主燃气管网优化提供坚实支撑，并为产能提升开辟新路径。

## ◆ 西北管道公司承建的高压天然气长输管道

余压发电项目投入运营

12月1日讯，11月26日，西北管道公司承建的如东—海门—崇明岛海门站天然气余压发电项目在江苏南通正式投入运营。该项目作为我国首个高压天然气长输管道余压发电项目，成功落地的同时实现了我国长输管道能源综合利用领域的重大突破。

该项目施工内容涉及土建、工艺、仪表、电力、设备安装五大核心领域，既全面检验公司技术硬实力与精细化管理水平，更是公司深化“双碳三新”战略、推动绿色能源发展的鲜活实践。

施工前，公司主动与相关单位深度对接，精准核实现场地质、工况等关键参数，确保设计方案科学合规、切实可行；施工阶段，创新运用模块化安装、交叉作业统筹等高效管理模式，在提速工程建设的同时严守生态保护底线，从源头筑牢项目“绿色清洁”发展底色；施工后期，紧扣竣工验收与投产准备双重核心目标，建立“三方联动”闭环管理机制，联合参建单位、监管部门等开展多轮验收，同步开展施工区域生态恢复“回头看”专项行动，持续巩固绿色施工成效。该项目的成功落地，丰富了公司绿色业务布局，打造了可复制、可推广的实践示范标杆。

下一步，西北管道公司将持续以新质生产力为引领，深度融合绿色设计、智能建造与生态保护理念，打造更多精品工程，持续推动公司高质量发展。

## ◆ 延长石油——燃气集团方嘉志赴渭南天然气公司宣讲


党的二十届四中全会精神

11月28日讯，11月26日，集团公司党委委员、董事、安全总监方嘉志前往渭南天然气公司，为党员干部宣讲党的二十届四中全会精神。

宣讲会上，方嘉志围绕四中全会的重要意义、“十四五”时期的重大成就、“十五五”时期的重要地位、国内外形势判断以及“十五五”经济社会发展指导方针、目标、任务和举措等方面，对全会精神进行系统阐释。他结合集团公司及渭南天然气公司“十四五”取得的成绩、当前面临的形势，及重点任务进行了总结分析，并强调学习宣传贯彻全会精神是当前及今后一段时期的重大政治任务，要广泛动员、深入学习，立足企业

中心工作推动全会精神落地，凝聚发展共识。

会议要求，要抓好学习贯彻，反复深入学习，并结合实际领会核心要义与实践要求，紧扣企业战略和行业趋势，聚焦“**五维任务**”，将全会精神转化为攻坚动力与具体举措，凝聚思想与行动合力；要筑牢冬供防线，全面谋划、精准施策，建立多渠道气源应急保障机制，加强应急抢修力量，加密设施巡检，备足物资设备，开展应急演练，保障供气稳定；要守好安全生产底线，开展全覆盖安全排查，聚焦老旧管网、办公大楼等关键领域，对风险隐患“零容忍”，维护安全生产稳定；要锚定“**十五五**”目标，立足行业新阶段，研究能源转型趋势，升级产业结构，发展综合能源服务，推进气代煤、管网改造和业务智慧升级，拓展增值服务，加大科创投入，推广新技术应用，以科技创新赋能企业升级，支撑可持续发展。

渭南天然气公司党委及所属支部全体党员参加会议。 


### ◆ 管道运输第二分公司：“微创新”

激活降本增效 “大能量”

【本网延安12月2日讯】为持续做好节能降耗工作，管道运输第二分公司立足岗位、积极探索，以技术优化与自主创新为抓手，持续推广相关经验做法，为完成全年能耗指标、实现系统增收节支注入新动能。

该分公司永坪输油末站以离心泵变频优化为核心，推行“**频率调控+动态调泵**”节能模式，将运行频率稳定降至40赫兹。依据变频泵功率与频率三次方成正比特性，单泵40赫兹运行时功率约23.04千瓦，较45、50赫兹每小时分别节电9.77、21.96千瓦时。8月运行1104小时，累计节电1.08万至2.42万千瓦时，节约电费0.86万至1.94万元，同时降低设备振动噪音，延长机组寿命。

目前，该模式已固化为场站标准操作规程，根据输油量动态调整运行泵数量，避免低负荷下的能源浪费，在保障平稳外输的同时显著降低单位能耗。

另外，郝家坪输油站站内自来水减压阀故障后，技术骨干主动攻关，以200元材料成本替代千元原厂膜片，成功恢复供水稳定性，节约维修成本2000余元，并避免停产可能导致的生产延误。截至目前，该站已累计完成31处自主维修项目，节省维修费用近万元，并编制《**防爆区跨接装置维修标准化作业手册**》，有效提升场站技术能力。 

### ◆ 油气行业加码全链条规范管理

《石油天然气基础设施规划建设与运营管理办法》修订并发布

来源：中国能源报

12月1日报道，日前，国家发改委修订并颁布《石油天然气基础设施规划建设与运营

管理办法》（以下简称《管理办法》），自2026年1月1日起正式施行。《管理办法》不仅是对2014年版原办法的全面升级，更是我国油气行业迈向系统化、全链条规范管理的重要里程碑。

多位业内人士表示，《管理办法》是深化油气体制改革、完善油气市场体系、加强石油天然气行业管理的重大举措，将进一步规范石油天然气基础设施的规划建设与运营管理活动，为保障国家油气安全、推动油气行业绿色低碳转型和可持续发展提供制度保障。

## 一、适应行业新发展

从党的二十大报告提出“深入推进能源革命，加快能源产供储销体系建设”，到党的二十届四中全会要求“加快建设新型能源体系，建设能源强国”，顶层设计为油气基础设施管理指明方向。

2017年以来，我国油气体制改革加快推进，特别是2019年国家管网集团成立，实现油气管网独立运营，彻底打破原有的上下游一体化运营机制，“X+1+X”的油气市场格局逐步形成。面临行业发展的新形势、新要求，原《管理办法》自2014年实施以来，虽在促进油气基础设施投资建设和运营方面发挥了重要作用，但已不能完全适应新形势下的管理需求。

国家能源局有关负责人在解读《管理办法》时表示，《管理办法》落实油气体制改革需要，是承接油气体制改革特别是管网改革任务部署，聚焦油气基础设施这一承上启下的关键一环，全面贯彻改革要求，管理范围也从天然气扩展至油气领域。

可以说，《办法》的出台既是深化油气体制改革的必然要求，也是完善油气行业管理体系的重要举措。

“近年来，依托油气产供储销体系建设，国家发改委、国家能源局在健全油气基础设施规划体系、加强基础设施投资建设、简化优化管网接入和使用、完善储气设施布局、构建储气调峰市场机制、完善油气市场体系等方面也进行了积极探索，取得良好成效。这些行业管理经验需通过规章修订方式予以总结凝练，更好指导行业发展。”国家能源局有关负责人表示。

## 二、新变化搭建新框架

与2014年版相比，新《管理办法》进行系统性修订，规划体系更加完善，有不少关键内容和主要亮点。

其中，《管理办法》将油气基础设施规划单独成章，明确要求跨境、跨省管道项目必须纳入全国规划后统一实施，地方不得自行分段规划与审批。这一规定从源头保障“全国一张网”的统一性和完整性，避免因地方分段规划导致的管网连接不畅问题。

此外，新规明确供气企业、国家管网集团、城镇燃气企业三个5%的储气能力指标，以及地方政府5天应急储气能力要求，储气调峰机制更加健全。但值得注意的是，供气企业的储气义务已从过去10%的合同销售量调整为5%的年供应量。同时，配套“大库大站、集约布局、合作共建、租赁购买”的履约路径，避免储气责任层层分解，严控小散储气设施遍地开花。

《管理办法》严格落实管网改革关于国家干线管网运销分离原则，明确规定国家管网集团和上下游竞争性企业禁止从事的业务范围，使管网运营机制更加优化。新规还要求加快推进省级管网运销分离，管输业务实行财务独立核算，并积极推动省级管网以市场化方式融入国家管网。

在明确国家管网集团承担油气干线管网建设主体责任的同时，《管理办法》进一步明确干线管道建设主体责任，同时支持各类社会资本特别是民间资本参股石油天然气管道项目，并鼓励其参与储备库、LNG接收站等设施投资。“这有利于激发各类投资主体积极性，推动基础设施加快建设。”中国石油天然气股份有限公司规划总院天然气所所长李广指出。

### 三、推动行业高质量发展

业内普遍认为，《管理办法》的出台将对我国油气行业产生深远影响。

“一方面，加速‘全国一张网’形成。新规通过加强国家规划刚性约束，推进基础设施互联互通，将有力促进油气资源在全国范围内高效调配。‘全国一张网’的优化将压缩管输层级，提高运营效率，最终降低能源使用成本。”国家能源局有关负责人表示。

另一方面，《管理办法》将增强天然气供应保障能力。目前，我国储气能力建设仍存较大缺口，仅有26.7亿立方米建成投用，相对于2025年55亿—60亿立方米的目标还有明显差距。这一数据远低于欧洲和美国15%—20%的水平，凸显加快储气设施建设的紧迫性。

《管理办法》通过明确储气责任，配套市场化机制，将有效推动储气设施建设，提升我国应对天然气供需波动的能力。

上述国家能源局有关负责人表示，这一政策还会为社会资本带来新机遇。“明确鼓励符合条件的社会资本参与油气储备库、液化天然气接收站等基础设施投资建设，这将为民间资本提供新的投资渠道，激发市场活力。”

此外，《管理办法》还通过加快顺序输送、逐步推广去标签化输送等措施，推动石油管输业务转型升级和绿色低碳发展。在天然气基础设施方面，由于未来较长时期国内天然气消费仍将稳定增长，新规明确以发展为主线的思路，强化国家规划引领，同时支持多元主体参与投资建设。（记者 渠沛然）

## ◆ 供应增长主导全球天然气市场步入新阶段

（发表日期：2025-11-25）

编者按：2025年国际天然气市场在供应增长与地缘政治冲突、极端天气等变量交织下，呈现震荡下行态势。北美LNG产能爆发式增长成供应端核心引擎，而欧洲储气库库存偏低、亚太需求分化则勾勒出需求端的复杂图景。

2025—2026供暖季，全球市场将步入“供应增、需求稳、天气定方向”的新阶段。极端天气、地缘冲突与LNG新项目投产节奏，将共同扰动“紧平衡”格局。本期《环球论谈》深度解析市场基本面与核心风险，为中国企业应对价格波动、保障供应安全提供参考，助力其在复杂变局中把握主动权。

## 供应增长主导全球天然气市场步入新阶段

孙伊宁：中国石油国际事业公司

### 一、今年天然气市场总体震荡下行

今年年初以来，国际天然气市场受地缘政治发酵、贸易摩擦不断、供应快速增长、美国液化天然气（LNG）项目最终投资决定速度加快等多重因素影响，总体呈震荡下行态势，不同区域价格走势既具联动性又存在差异性。

东北亚LNG现货到岸评估价（JKM）年初为15美元/百万英热单位，在一季度短暂冲高至17美元/百万英热单位附近后，因美俄关系缓和、美国积极斡旋乌克兰危机而大幅走低至11美元/百万英热单位以下。夏季受亚洲高温持续、东北亚电力需求屡创新高，以及欧洲储气库补库需求等影响，天然气价格被推动回升至14.5美元/百万英热单位水平。

近期，因东北亚市场入冬后需求疲软，叠加美国LNG新增产能陆续上线预期，JKM重回11美元/百万英热单位左右。欧洲天然气市场价格（TTF）与JKM走势基本一致，年初俄罗斯与乌克兰的天然气管输协议到期未能续约，导致俄罗斯向欧洲供应的管道气量再度下降，市场担忧区内供应短缺和夏季补库压力而一度上涨至57欧元/兆瓦时（约合19.38美元/百万英热单位）以上。

随着特朗普上台后美俄释放出友好信号、欧盟储气库库存达到80%的最低目标，市场上行风险逐步消散，TTF价格长时间在30—35欧元/兆瓦时（约合10.2—11.9美元/百万英热单位）区间震荡。

反观美国亨利港枢纽价格（Henry Hub），特朗普上台后对LNG新项目出口审批放松，多个LNG项目在今年内完成最终投资决定，加之今年内计划投产项目如期启动且加快上产，原料气需求迅速攀升，带动Henry Hub价格上涨至4.3美元/百万英热单位左右，较三季度初最低点的2.7美元/百万英热单位涨幅近60%。

今年前三季度，北美LNG因新项目投产且产量增长快于预期，成为全球LNG供应增量的主要引擎。前三季度，美国LNG出口量约为7700万吨，同比增加超1300万吨。其中，

普拉克明斯 (Plaquemines) LNG项目自2024年四季度投产试运行以来产能快速增长, 实际产量已达设计产能的70%。科珀斯克里斯蒂 (Corpus Christi) LNG项目三期于今年一季度启动, 预计全年美国LNG出口量可达约1.1亿吨, 占全球总供应量的25.4%。

加拿大LNG项目于7月1日实现首船出口, 设施负荷率目前已达55%以上, 前三季度出口量约为93万吨, 预计全年贡献出口量可达245万吨左右。卡塔尔LNG项目2025年设备检修较少, 保持强劲出口, 预计出口量较去年增加300万吨。

需求方面, 夏季储气库补库支撑欧洲LNG进口需求, 前三季度累计进口约8450万吨, 同比增加14%。埃及成为2025年需求增长“黑马”。受夏季制冷用电需求攀升影响, 埃及从净出口国转变为净进口国, 前三季度累计进口LNG约570万吨。今年埃及新增5座浮式LNG接收站 (FSRU), 预计全年进口量接近800万吨。

中国市场受2024—2025年冬季偏暖、中美贸易摩擦和传统制造业用气需求疲软影响, 前三季度LNG进口量为4750万吨, 较去年同期下跌约1000万吨, 跌幅达17%。国家发展改革委数据显示, 前三季度全国天然气表观消费量为3177.5亿立方米, 同比下降0.2%。

## 二、今冬LNG供应将拉开爆发式增长序幕

从基本面来看, 今年冬季全球LNG供应预计将拉开爆发式增长序幕。美国LNG新项目继续“高歌猛进”, 普拉克明斯LNG项目产量保持上升势头, 戈尔登帕斯 (Golden Pass) LNG项目首条生产线计划在今年12月投产, 科珀斯克里斯蒂三期3号和4号生产线正在试运行中, 3号生产线在今年9月完成首船生产, 预计今年内开始商业运行。

加拿大LNG项目1号生产线预计在今年年底全面投产, 2号生产线已启动, 预计今年四季度可完成首船生产。

澳大利亚伊钦 (Ichthys) LNG项目已完成计划内维检修并恢复生产。总体来看, 美国和加拿大将为今年供暖季贡献主要增量。

需求方面, 欧洲储气库注气量在入冬前已达到库容的82%, 但库存水平仍远低于往年同期平均水平, 较2024年同期注气量少了近80亿立方米。加之俄罗斯管道气供应量较去年冬季持续下降, 欧洲天然气供需体系较为脆弱, 对LNG进口依赖性逐年增强, 应对极端天气和突发事件的韧性不足, 可能成为今年冬季全球LNG需求的主要不确定性因素。

亚太市场需求相对稳定, 东北亚主要进口国库存水平保持高位, “安全垫”较厚, 冬季风险可控。美国LNG新项目快速上产带来原料气需求增加, 已显著推涨Henry Hub天然气价格。若北美冬季出现大幅或持续性降温, 美国天然气价格则有较大上行风险, 或将带动全球LNG价格上涨。

地缘政治持续发酵为供暖季全球天然气市场带来不稳定因素, 加之冬季北极航线关闭, 均对今冬俄罗斯LNG的出口量产生影响。

近期，俄罗斯和乌克兰持续加大打击对方的能源基础设施。为弥补国内产能下降造成的能源缺口，乌克兰开始从欧洲进口管道气或通过立陶宛、希腊等国进口LNG，气化后满足国内的天然气消费需求。

中东局势同样值得关注，若伊朗与以色列冲突重启，可能影响全球LNG关键航道，进而影响卡塔尔、阿曼等国的LNG出口。

### 三、供暖季天然气市场将处于“紧平衡”状态

总体来看，供暖季全球天然气市场将处于“紧平衡”状态，同时面临上行和下行风险。上行风险主要来自极端天气、地缘政治升温、上游生产设施故障、新项目投产延期等因素。下行风险则主要来自贸易摩擦升级导致全球经济增速放缓、冬季持续偏暖、新项目投产提前、可再生能源出力超预期等。预计在北美供应主导的供需宽松长期趋势下，今年供暖季全球LNG价格将以下行为主，但地缘风险与天气变化可能引发波动加剧。

在替代俄罗斯管道气和维持库存目标的双重因素影响下，欧洲将成为全球LNG需求的核心，TTF或呈震荡态势。亚太市场以“跟涨”欧洲为主，若气价下跌则可能刺激区内部分弹性需求回归。Henry Hub在LNG出口原料气需求高企的背景下将获得明显支撑，预计以震荡上行趋势为主。

展望2025—2026年供暖季，预计全球天然气市场将呈现“供应持续增长，需求温和回升，天气主导走向”的格局。LNG新项目投产节奏、欧洲天然气库存消耗速度和亚太需求季节性增长将共同构成市场的决定性因素。

当前气象机构对今冬气温预测存在分歧，但总体呈区域分化态势：欧洲气温预计较往年平均水平略偏低，1月局部地区有出现极寒天气的可能；亚太地区气温预计与往年同期接近，不排除出现短时大幅降温的可能性，叠加中国农历春节偏晚，采暖需求受去年暖冬低基数影响将有温和回升；北美地区天气偏温和，预计供需较为均衡。

对此，中国企业宜提前布局供暖季LNG采购，紧跟现货市场价格走势，重点防范地缘冲突导致物流受阻、上游项目投产延期、极端天气等三大风险，通过长约优化、现货灵活采购、库存调节等手段的“组合拳”构建安全缓冲，保障我国供暖季天然气供应安全。

## ■ 炼油化工

### ◆ 央企改革深化提升行动联建互助

第三组交流座谈会召开

本报12月2日讯，11月21日，由中国石化承办的中央企业改革深化提升行动联建互助第三组第十二次交流座谈会在润滑油公司举行。本次活动以“从规范治理到价值创造，国有企业董事会建设在深化国企改革中的创新与突破”为核心议题，为央企改革经验共享、协同攻坚搭建高效平台。

中国船舶、中国电信、中国商飞等10家央企的改革责任部门及董事会相关负责人参会，中国石化等企业围绕会议主题作专题经验分享。与会代表聚焦董事会建设创新、分类施策推进改革、规范治理提升效能、价值创造引擎打造等关键议题，深入交流实践经验、分享改革心得，就高质量完成改革深化提升行动任务、引领现代化产业体系建设、全面履行央企战略使命积极建言献策。

其间，与会代表还听取了润滑油公司践行“两个一以贯之”原则、完善公司治理、加强董事会建设的典型经验介绍，并实地参观了润滑油公司北京研究院，直观感受企业在改革赋能下的创新发展成效。

#### ◆ 扬子石化：精准消缺降低装置能耗

本报12月2日讯，今年以来，扬子石化聚焦加氢装置节能降耗需求，以设备升级、隐患治理、工艺优化为抓手，针对性消除制约装置经济运行的瓶颈；通过精准施策，有效减少燃料气用量，显著降低装置能耗，为企业提质增效、顺利完成年度目标任务创造有利条件。

#### ◆ 扬子石化：首次生产工业用β晶聚丙烯专用料

本报12月1日讯，11月21日，扬子石化首次成功试生产工业用β晶聚丙烯专用料PPH-EN00-S，生产过程平稳有序，各项性能指标达到标准要求。

当前，国内聚丙烯产品存在品种牌号不足、低端通用料占比高、高档专用料依赖进口等问题，其中性能出色且稳定的工业用β晶聚丙烯专用料尤为稀缺。工业用β晶聚丙烯(β-PP)是一种高性能聚丙烯管材料，在耐冲击性、耐热性和抗蠕变性方面优势显著，同时具有可回收性。在建筑领域可用于给水、采暖系统及中央空调，具备耐高温、长寿命和阻氧特点，在工业领域适用于化工品输送、矿山等环境，具有耐腐蚀和耐高压性能，在民生领域可用于医药管道、纯净水输送等场景。

近年来，扬子石化聚焦高附加值专用料生产，积极调整聚丙烯产品结构与技术开发方向。此前已成功开发无规共聚聚丙烯管材料YPR-R503、低熔指聚丙烯专用料PPH-B00-S、聚丙烯板材专用料PPH-E00-S等，为此次工业用β晶聚丙烯专用料的研发生产积累了经验。在生产过程中，通过精准控制催化剂与助剂加入量，全面评估管控安全环保风险，合理调节生产工艺参数，确保了新产品质量合格。

#### ◆ 中韩石化：成功生产高光泽聚丙烯新品

本报12月1日讯，近日，中韩石化首次成功生产高光泽聚丙烯新产品，性能指标全部达标，表面光泽度较普通注塑级产品提升30%，可替代进口同类产品。

作为中韩石化自主研发的首款高光泽聚丙烯产品，该材料具备优异的表面光泽度、良好的加工性能和力学性能，可应用于高端外观件制造，适用于冰箱门板、洗衣机面板等部件。

面对原料配比控制难度大、气相反应器易波动等技术挑战，中韩石化技术团队通过反复试验与参数优化，制定了详细的生产切换方案。技术人员全程值守，实时监控关键数据并精准调控反应参数，确保了聚合过程平稳运行。此次成功开发高光泽聚丙烯，为国内家电等行业提供了本地化材料解决方案，推动关键化工材料的进口替代进程。

#### ◆ 中韩石化：优化燃料结构降低锅炉瓦斯消耗量

本报11月28日讯，近日，中韩石化催化烟气锅炉燃料替代改造项目顺利投运，实现从“烟气+补燃干气”到“烟气+补燃柴油”的燃料结构转型。改造后，锅炉瓦斯消耗量同比下降37%，在提升经济效益的同时，进一步增强装置运行稳定性与抗风险能力。

作为装置能源系统核心设备，催化烟气锅炉燃料成本较高。此前，锅炉主要依赖催化烟气中一氧化碳及补燃瓦斯供能，受瓦斯价格波动频繁、供应稳定性不足影响，运行成本较高，给能源连续供应带来压力。为破解这一难题，中韩石化技术团队经多轮调研论证，确定“增加补烧燃烧油”改造路径。炼油二部围绕设备适配、燃烧稳定、环保合规三大目标，对锅炉燃烧系统、控制系统及配套管路全面优化升级。改造后，锅炉燃烧效率稳步提升，各项运行参数均符合设计标准，实现能源利用效率与成本控制能力同步提升。

#### ◆ 湖南石化：负极焦提质增产创效显著

本报12月2日讯，今年以来，湖南石化抢抓锂电池负极材料市场需求旺盛的机遇，持续优化焦化装置运行。前10个月，该公司负极焦产销量同比增长8.4万吨。截至11月25日，该公司焦化装置今年检修复产后已连续生产负极焦146天，其中生产动力电池专用石油焦天数占比逾八成，且高端动力电池焦实现全产全销，石油焦市场竞争力显著提升，负极焦提质扩销创效成果突出。

为推动负极焦产品向高附加值领域转型，湖南石化从生产端精准发力，着力提升焦化装置加工负荷，确保产能稳定释放。通过稳定原料配比、固化关键操作参数、建立“原料—生产—成品”全流程质量管控体系，有效提升负极焦产品品质，让产品灰分、硫含量等关键指标满足高端负极材料生产要求，并推动石油焦产品从传统燃料、冶炼辅材向高端炭材料转型。

在提升产量、升级产品的同时，该公司销售团队积极协同炼油销售公司华中代表处及下游客户，全力做大负极焦月度销量。面对铁路计划量不足、公路运输受限等物流难题，团队建立焦化装置日库存动态监控机制，每日与生产运行部紧密协同，优化产品出厂流程。优先保障高价值的动力电池专用焦发运，并通过协调第三方物流资源增加公路运力，有效助力销量增长。

#### ◆ 湖南石化：热塑橡胶鞋材专用料销量大幅增长

本报11月25日讯，1月至10月，湖南石化橡胶部新特热塑橡胶产品销量同比增长19%，

其中，供安踏集团的热塑橡胶SEBS（氢化苯乙烯—丁二烯嵌段共聚物）专用料销量同比增长94%，另外两个高价值牌号热塑橡胶SEPS（氢化苯乙烯/异戊二烯共聚物）及SSBR（溶聚丁苯橡胶）销量分别同比增长30%和33%。

弹性体材料是运动鞋的重要基础原材料。近年来，湖南石化弹性体创新团队聚焦市场和用户需求，与安踏集团就新型苯乙烯类热塑性弹性体SEBS在鞋材中的应用开展合作，以高性能材料赋能产品。截至目前，湖南石化开发了3个运动鞋中底用SEBS新牌号产品。其中，SEBSYH-530新牌号作为发泡鞋材的热塑性弹性体，具有低密度、低压缩变形，以及缓震、高亲肤等优点，综合性能优异。

今年以来，湖南石化组建产销研用团队，狠抓橡胶产品链生产经营挖潜增效专项攻关，形成“专业归口管理+矩阵式协作+无边界团队+例会统筹”运行机制，发挥技术创新优势，聚焦市场和客户需求调整产品结构，持续增产增销高附加值热塑橡胶产品。

### ◆ 上海石化：“送考上门”服务1.2万人次

本报12月4日讯，为破解基层“工学矛盾”难题，上海石化培训中心连续3年推行“送考上门”服务，累计覆盖员工1.2万人次，实现员工技能水平与服务满意度双提升。

传统集中考核模式常面临时间冲突、员工路途奔波、影响生产等现实问题。为此，上海石化培训中心转变工作思路，变“员工跑”为“考核跑”，精准对接基层需求。项目组创新运用“支委+团队”工作法，组建2支以党员骨干为核心的考核团队，在公司各基层单位布局40余个考核服务点，将考核时间灵活安排在员工副班学习时段，同时主动避开装置大检修等关键生产时期，确保“不影响生产、不增加员工负担”。

3年持续推进下，“送考上门”成效显著。据统计，本年度该公司技能操作人员抽考合格率达99.7%，“三大员”考核合格率98.93%，各项指标均保持优异水平，既保障了生产有序推进，又有效提升了员工强技能的积极性。

### ◆ 茂名石化：单点系泊系统创多项纪录

本报12月1日讯，11月18日，茂名石化30万吨级单点系泊系统原油接卸系统顺利接卸今年第100艘油轮，年度接卸油轮数、接卸原油量均创该单点系泊系统投产31年来历史新高。10月，该系统平均靠离码头时间压缩至3.5小时以内，创投产以来最短纪录。

茂名石化港口部会同政府监管部门推进“一离一靠”高效衔接，提前对接联检流程，实施油轮无线验放、高清监控等快速通关措施，确保前一艘油轮离港后新船即刻靠泊。作业环节中，港口部员工24小时紧盯卸油操作，在确保安全的前提下以最大允许压力和流量推进作业。今年以来，实现油轮当天“一离一靠”42航次，减少滞期960多小时，降本增效显著。

### ◆ 安庆石化：聆听劳模宣讲、精进岗位技能

本报12月4日讯，安庆石化将弘扬劳模精神、工匠精神与生产运行、技能提升等重点工作深度融合，常态化开展典型选树与经验传承。目前，公司已在基层陆续开展“劳模面对面”“劳模走基层”等特色宣讲活动11场。10余名劳模深入一线，把课堂搬到生产

装置旁、带进作业现场，让精神传承与技能提升真正落地见效。

### ◆ 沧州炼化：产出颗粒状食品级硫黄

本报12月3日讯，近日，沧州炼化食品级硫黄质量提升项目一次开车成功，连续稳定产出符合技术要求的颗粒状硫黄产品，实现食品级硫黄产品升级。

沧州炼化原有硫黄成型机已连续运行15年，所产硫黄呈片状且易破碎。为精准响应市场需求，该企业结合用户反馈与生产实际，于今年启动食品级硫黄质量提升项目，通过更换硫黄成型机，对生产系统进行全面升级。

沧州炼化制订“一设备一方案”施工计划，对施工精度与安全标准实施严格把控。技术人员反复调试运行参数，精准掌控设备工况与产品形态。此次产出的颗粒状食品级硫黄产品，纯度达标、形态均匀，彻底解决了传统片状产品易破碎粉化的问题，满足客户使用需求。

### ◆ 沧州炼化：增产增销负极焦产品

本报12月1日讯，面对负极焦需求旺盛的形势，沧州炼化积极满足市场需求，聚焦产品质量提升、产销协同深化、产品结构优化，增产增销负极焦产品。截至11月底，该公司负极焦产销量均突破4万吨，实现全产全销，完成年度任务的138%，为企业创效注入强劲动力。

随着新能源行业对负极材料的需求快速增长，沧州炼化成立特种焦生产攻关组，深化产销研用一体化协同。通过创新运用“数据模拟+专家研讨”模式，成功突破重油平衡、油浆比例调控等关键技术瓶颈，为负极焦顺利生产与稳定供应提供坚实保障。

在生产端，该公司持续优化工艺参数，其中硫含量、哈氏可磨指数及黏结指数等均满足高端客户需求。在营销端，密切跟踪石油焦市场动态，强化与炼油销售公司协同运作，根据客户实验数据及需求反馈，灵活调整销售策略。下半年，根据市场需求进一步提升负极焦产量，7月至10月产量超过上半年总产量。

### ◆ 川维化工：特种VAE产品首次出口欧盟

本报11月26日讯，近日，川维化工针对欧盟客户个性化需求研发定制的特种VAE（乙酸乙烯酯-乙烯共聚乳液）产品顺利运抵欧盟市场，实现该类精细化工产品首次出口欧盟地区。此次出口打通了川维化工产品进入欧盟的新通道，标志着公司环保型黏合剂获得国际高端市场认可。

VAE产品广泛应用于建筑、家居、印刷、医疗器械、太阳能光伏等民生与新兴产业领域。此前，川维化工海外市场以亚洲地区为主。此次出口欧盟的特种VAE产品，主要满足建筑与家装领域的高端需求，经过技术攻关实现配方优化，完全满足欧盟严格的环保与质量标准。欧盟是全球环保标准最为严苛的市场之一，欧盟市场的成功切入，为后续系列产品批量出口奠定基础，有助于提升川维化工环保化工材料的全球竞争力。

### ◆ 川维化工：实现全国及重庆碳市场履约目标

本报12月3日讯，近日，川维化工完成2024年度重庆碳市场碳排放履约，标志着该企业实现全国及重庆碳市场年度履约目标。

川维化工自2015年起被纳入重庆市试点碳市场温室气体重点排放单位，2020年起其热电装置被划入全国碳市场，每年需在两个市场开展碳排放盘查、核查及履约工作。截至目前，已连续11年完成重庆碳市场履约，连续5年完成全国碳市场履约。

近年来，川维化工聚焦“双碳”目标，构建全流程碳排放管理体系，将碳管理深度融入生产经营各环节，通过淘汰低效产能、技术革新、节能改造等举措，从源头狠抓节能降碳工作。建立覆盖全生产链的数据追溯机制，常态化开展碳排放盘查培训，强化数据采集、核算、核查全链条管控。依托常态化数据核查与动态监控，实现碳排放全流程精细化管理，为绿色低碳转型发展筑牢坚实基础。

同时，该企业强化碳资产管理，精准解读两个碳市场碳配额政策、动态研判碳市场情况，积极参与碳交易市场运作。目前，企业持有的剩余碳配额可顺利结转至下一履约年度，实现碳资产保值增值，将公司在节能降碳领域的实践成果转化为实实在在的经济效益。

#### ◆ 化工销售：完成巴斯夫湛江基地乙烯原料保供

本报12月2日讯，近日，随着乙烯运输船“鲲顺”轮平稳靠泊巴斯夫湛江一体化基地化工码头，完成卸货作业，化工销售公司圆满完成巴斯夫湛江一体化基地首船乙烯原料保供，为项目后续顺利开车及长期稳定供应筑牢基础。

巴斯夫湛江一体化基地是巴斯夫集团的海外投资项目，作为项目开车的关键支撑，乙烯原料的稳定、准时供应直接关系到装置启动进度与初期运行稳定性，保供任务意义重大。为确保保供万无一失，化工销售公司提前谋划、精准施策，乙烯团队主动靠前对接需求，深入开展市场调研，从原料品质稳定性、供应商供应能力、长期合作适配性等多维度筛选优质货源。结合项目施工进度节点与乙烯运输船期，科学规划海上运输路线，制定覆盖“原料采购—质量检测—海运调度—到港衔接—卸货作业”的全流程供应方案，最大限度降低供应链风险。

此次保供的顺利完成，不仅彰显了化工销售公司在大型化工项目供应链服务中的专业能力，而且为后续与巴斯夫深化合作、拓展高端化工品供应业务奠定良好基础。

#### ◆ 化销国贸：深耕国际市场实现出口量增长

本报12月3日讯，今年以来，面对国际经贸形势严峻复杂、化工市场供需矛盾加剧的双重挑战，化销国贸聚焦主责主业，通过深耕国际市场、抓实风险管控，全力推动“经营有效益、增长有潜力、发展有价值”。前11个月，公司经营量同比增长20.3%，出口总量同比增长37.6%，增幅远超全国化工品出口平均水平。

深耕全球市场，出口量效双升。化销国贸扎实开展全球“扫市场”行动，成功开发新客户275家，推动38家企业产品远销全球97个国家和地区。其中，推动海南、天津等四大出口基地产品出口量同比增长48.6%；树脂、甲苯、邻苯、聚乙烯醇等7个产品国内出

口份额稳居第一；高附加值合成树脂、生物基聚丙烯等37种产品实现首次出口。

拓展采购渠道，筑牢成本优势。围绕化工原料进口保供核心任务，化销国贸推行“一企一案”精准服务模式，精细对接各企业进口资源需求与供应商信息。积极拓展原料采购渠道、增强议价能力，助推化工板块降本增效。

创新营销模式，提升经营质量。面对市场变化，化销国贸从简单价差模式向全价值链经营模式转型，深入推进“长约与现货、头寸经营与背靠背经营、期纸货与实货、加工差与一般贸易、换货与直达、物流与业务、财务与业务”有机融合，同时创新物流运作模式，采用“集改散”、一体化集港、拼船出海等方式，物流降本成效显著。

深化机制改革，释放发展活力。以快速响应客户需求为出发点，化销国贸构建起17个全球产品团队，建立起涵盖客户经理、方案经理、产品经理、执行经理、物流经理、财务伙伴经理、合规伙伴经理、人力资源伙伴经理的全链条岗位体系。在业务部门加强绩效与收入挂钩，在职能部门推行“工资总额包干制”，建立与“以客户为中心”理念相配套的组织机构、岗位体系和考核分配机制，工作效率与全员积极性大幅提升。

#### ◆ 化销华北：“三个牵引”提升经营质效

本报12月3日讯，今年以来，化销华北坚持以问题为导向，有效发挥市场预测、行业需求、客户诉求“三个牵引”作用，在营销策略落地、产品质量提升、产品结构优化、新产品开发应用、物流优化增效等方面取得积极成效。前11个月，公司整体运行稳定有序，经营总量超计划进度。

以市场预测为牵引，争创高水平经营量效。发挥化工销售市场“雷达”作用，完善市场研究与经营决策体系，中短期市场预测准确率提升18%。紧跟市场走势制定营销策略，同行比价、自营贸易量、库存经营创效等重要指标同比大幅提升。与化销国贸紧密协作，积极拓展国际贸易新渠道，抢抓产品窗口期，推动国内国际两个市场联动，助推优势合成材料参与国际竞争。其中，MTBE（甲基叔丁基醚）、甲苯、间苯二甲酸等产品出口量同比大幅增长。

以行业需求为牵引，发挥高水平一体化优势。强化连接产业链上下游的桥梁纽带作用，完善新产品开发体系，成立15个产销研用专项小组，高效衔接“基础研究—技术研发—产业应用”全链条，为客户制定耐候膜专用料34GL、超纤料LD5200等35个定制化产品牌号。推动中天合创、天津石化等企业生产高压聚乙烯涂覆料等7个产品，有力保障核心客户原料稳定供应。携手科研院所研发CPP（聚丙烯流延薄膜）电晕料、线性超高熔指注塑料等高附加值新产品，打破进口产品行业垄断。

以客户诉求为牵引，凸显高水平服务价值。积极探索“三基”工作在公司治理中的新应用新实践，结合实际开展营销技巧、产品特性等专业培训，持续强化一线营销人员基本功。深化“以客户为中心”理念，进一步推动“坐商”向“行商”转变，客户走访量、战略客户销量同比大幅增长。优化金融服务与物流保障等配套措施，协助多家客户办理“化销贷”业务，产品配送比例提升至95.8%。同时，通过提供技术创效、数字化赋能等服务，推动客户满意度持续提升。

### ◆ 化销华中：全力拉动全产业链高效运转

本报12月3日讯，化销华中紧扣“全产业链拓市扩销”要求，持续稳资源、拓市场、提份额、强引领，全力拉动全产业链高效运转，前11个月完成年度效益目标任务的113%。

坚持市场导向，提升“全链条”竞争力和创效水平。发挥市场“雷达”作用，创新建立“市场研判—营销运作—回顾评价—优化提升”工作机制，每月召开市场研判会，定期开展创效等专题分析。今年以来，公司18个产品整体预测准确率提升1.8个百分点，累计综合价差率高于目标值。开展“助力企业高质量发展”专项行动，推进华中区域14项产业链研究、47个化工园区和川渝化工市场深度调研，累计向区内生产企业传递市场信息、商情快讯千余条，紧急商情1小时至2小时内可传递到位，推动企业快速响应市场变化，助力企业增收创效。

瞄准需求靶心，打造“长链条”专业人才支撑体系。聚焦营销重点领域、新兴业务，加强“专家型”营销人才队伍培养。与生产企业建立双向挂职机制，选派营销业务骨干赴区内生产企业开展沉浸式锻炼，通过“生产+营销”交叉培养模式，促进全产业链协同创新。实施“青年员工一线成长计划”，派驻16名青年员工深入代表处、营销网点等一线锻炼。持续开展“最强营销”技能比武大赛、“专家带我走市场”，强化“传帮带”效应。拓宽客户经理成长通道，完善首席、资深、高级客户经理选聘机制，强化工效联动，充分激发队伍动力活力。充分发挥产销研用小组、劳模创新工作室作用，实施新专产品拓市创效“揭榜挂帅”，为公司高质量发展夯实人才根基。

### ◆ 化销华东：抓好市场营销“生命工程”攻坚创效

本报12月3日讯，化销华东将市场营销作为核心“生命工程”，全力攻坚创效。前11个月经营总量较时间进度快3.1个百分点。

在产销协同上精准发力，为板块增效提供坚实支撑。加速市场信息的获取、传递与转化，针对生产企业装置特点靶向施策，通过优化装置分工、引导科学排产，打造差异化矩阵，实现产品价值最大化。秉持“大资源、大协同”理念，不断提升供应链运行效率，前11个月为生产企业提供低价优质原料98.6万吨。深挖区域内装置潜力，积极开展安庆石化苯乙烯、镇海炼化MX-PX（混二甲苯-对二甲苯）等委托加工业务，提升了产业链运行质效。

在精准营销上持续加力，不断增强市场引领能力。深入开展拓市扩销，市场走访已完成年度计划的133%，重点加强对化工园区及产业集群地区的调研与客户开发，成功开发新客户163家。严格落实“以客户为中心”经营理念，大力推行差异化营销，前11个月合成材料高附加值产品销量占比超44.4%。通过深入推进合成树脂行业营销改革，搭建产销研用一体化平台，持续巩固并拓展战略客户合作，将多品种、多牌号产品导入涂覆、核电等新市场、新领域，推动上海石化超高压电缆基料实现稳定量产。

在队伍建设上集中发力，锻造专业化营销铁军。积极组织全员参与化工销售基础知识达标测试，开展规章制度“大考试”，举办“基本功大讲堂”，切实夯实营销人员业务基本功。通过完善各产品线市场研判机制，依托月度市场研判会、季度市场论坛等平

台，提升营销人员的市场分析与判断能力。构建多维度专业化培训体系，聚焦制度应用、客户服务、AI技术应用等核心领域，全面提升队伍业务硬实力。

### ◆ 化销华南：产销研用一体化促高质量发展

本报12月3日讯，化销华南充分释放产销研用一体化机制效能，通过深化市场洞察、优化排产响应、聚焦高端市场等举措，精准对接客户需求，打通运营堵点，实现资源最优配置，赢得客户好评。

以市场为导向，精准锚定需求靶点。化销华南充分发挥市场“雷达”作用，系统开展区内重点化工园区调研，覆盖66个园区400余家客户，形成52份高质量调研报告，全面掌握潜在客户信息与产业发展动向。同时，与区域生产企业、科研院所构建“一体化指挥、区域化联动、协同化作战”机制，全年协同走访服务客户240家次，在新专产品开发、技术服务等领域精准响应客户个性化需求。通过深挖定制化需求，为客户新增定制化产品22个，覆盖包装、电缆、管板材料、改性材料等领域，推动产品结构持续优化。

以响应提效率，助力企业增收创效。为实现市场需求与生产供给无缝衔接，化销华南创新实施“公司走访+日常沟通+月度对接”三级响应机制，将市场信息收集与产销对接环节前移，确保市场需求“第一时间感知、第一时间响应、第一时间解决”。在此基础上，建立“以销定产、以产促销”柔性排产模式，结合市场动态灵活调整生产计划。前11个月，完成优化排产62次，其中广州石化聚丙烯增产、茂名石化低密度聚乙烯转产等案例均实现显著经济效益。

以高端谋转型，锚定绿色发展方向。在高端产品领域，化销华南大力推行“揭榜挂帅”与产销研用项目机制，推动高附加值产品销量占比提升至37.4%，同比提高13.4%。通过组建POE（聚烯烃弹性体）专项工作小组，加速新产品入市进程，实现产销平衡。在绿色产品领域，主动对接新能源汽车发展趋势，联合下游企业开发高压油箱材料，推动油箱料销量提升；完成海南PBST（生物可降解聚酯材料）装置开车与产品测试，该产品在新疆棉田应用效果良好，实现生态效益与经济效益双赢。

### ◆ 中国石油——吉林石化：联锁专项培训强技能

中国石油网11月25日消息，“以前对部分联锁逻辑的理解只停留在表面，经过这次系统培训，不仅搞懂了原理，还掌握了应急处置的关键步骤。”11月22日，刚结束公司级联锁专项培训的吉林石化高密度聚乙烯车间副主任、安全总监马嘉，谈起培训收获时深有感触。

随着吉林石化炼油化工转型升级项目27套新建及改扩建装置陆续开车投产，为全面破解新建装置工艺、设备联锁知识掌握不扎实的难题，吉林石化打出联锁专项培训“组合拳”，以三级差异化培训体系，推动管理人员、操作人员从“知其然”到“知其所以然”转变，为新建装置安全稳定运行筑牢人才根基。

“联锁系统是装置的‘安全哨兵’，容不得半点马虎。”吉林石化公司人力资源部培训管理人员梁雨峰介绍，针对不同层级、不同岗位人员的知识短板和工作需求，公司专门研讨制定了《吉林石化公司联锁专项培训工作方案》，创新构建“公司—工厂—装

置”三级培训架构。其中，公司级培训聚焦管理层统筹把控能力，工厂级培训侧重专业协同衔接能力，装置级培训紧扣一线实操技能需求，形成“各有突出、各有侧重”的培训格局，确保培训内容精准对接岗位实际。

作为培训的“第一棒”，公司级联锁专项培训率先启动。159名来自基层单位的分管领导，生产与机动、安全专业负责人，生产车间主管等，通过专家授课、案例研讨、互动答疑等形式，系统学习联锁管理规范、风险识别要点等核心内容，进一步明晰管理层在联锁工作中的职责定位，提升统筹协调和应急决策能力。

与此同时，工厂级、装置级培训也紧锣密鼓地推进。469项专项培训精准覆盖基层管理和一线操作岗位，培训内容从联锁原理、操作流程到应急处置，层层深入、环环相扣。在装置现场，技术骨干化身“讲师”，结合设备实际讲解联锁逻辑；实操课堂上，学员们分组演练、相互切磋，将理论知识转化为实际操作能力。“培训内容都是我们日常工作中用得上的，这种‘手把手’的教学方式，让我们很快就能掌握关键技能。”一线操作人员说。目前，各级培训正按计划有序推进。

#### ◆ 吉林石化：新建丁二烯装置产品实现优化升级

中国石油网11月26日消息，11月24日，记者从吉林石化获悉，该公司新建20万吨/年丁二烯装置产品经过严格质量检验分析，产品纯度、总炔含量、水含量等关键指标均实现显著优化，产品等级由工业级提升至聚合级。

丁二烯产品主要分为工业级与聚合级两大类。聚合级丁二烯在纯度、杂质控制及应用性能等方面均显著优于工业级，其纯度需达到99.5%以上，并对水含量、总炔含量等关键杂质指标提出更为严苛的要求——分别较工业级标准缩窄15倍和5倍。聚合级丁二烯杂质含量低，有助于改善聚合物分子量分布的均匀性，从而有效提升合成材料的强度、韧性及加工适用性，为下游高端产品开发提供有力支撑。

在新建20万吨/年丁二烯装置的转型升级过程中，吉林石化在充分吸收原丁二烯装置技术精髓的基础上，系统推进工艺创新与流程优化。通过对萃取与精馏单元实施技术升级，优化侧线抽除塔操作流程，并新增乙腈与炔烃独立冷却系统及重组分脱除工艺，显著提高了轻、重组分的分离效率与重组分脱除效果。同时，进一步缩窄关键工艺参数控制区间，强化全过程质量监控，大幅提升了装置的抗干扰能力与运行稳定性，为持续稳定供应高品质产品奠定坚实基础。

作为吉林石化丁苯橡胶、ABS树脂等产品的主要原料，丁二烯产品质量的跃升将有效降低下游产品对原料的单耗。据初步测算，此举预计每年可节约原料成本近百万元，进一步增强了丁苯橡胶与ABS树脂产品的市场竞争力。

“转型升级是以技术创新为引擎，以产品升级为导向，系统突破了老装置生产技术瓶颈，成功实现了产品升级。未来，我们将加快推进企业由生产型向经营型转变，不断优化产品结构，拓展高端产业链，全面提升核心竞争力，助力公司在化工新材料领域实现更高质量发展。”吉林石化公司有机合成厂丁二烯车间主任刘真源表示。

### ◆ 兰州石化：攻克医用料产品包装难题

中国石油网12月2日消息，11月21日，经过8个月攻坚，兰州石化医用料重膜包装线优化项目正式投入运行，实现了包装质量与生产效率的双重跃升。

面对长期困扰医用料产品包装的垛型散乱等行业难题，兰州石化组建由生产、设备、维保单位及设备厂家技术骨干组成的专项攻关团队，开展现场跟踪与专题研讨，找出袋长冗余、排气不畅、推袋摩擦三大症结，并制定出系统性改造方案。

本次优化项目在关键环节取得多项突破，实现了制袋成型更加稳定、垛型整齐度大幅提升、洁净防护全面升级。项目创新引入分布式微孔排气技术，使垛型平整度误差大幅缩小；全新上线覆膜系统，实现托盘洁净防护的自动化与标准化。

值得一提的是，项目实施后年均可节约成本60余万元。改造后的热封机构故障率、堵袋频次大幅下降，计量精度显著提升。

### ◆ 兰州石化：高效聚烯烃产品呈现产销两旺态势

中国石油网11月26日消息，11月24日，在兰州石化聚烯烃二部聚丙烯生产区域内，自动化生产设备运转声轰鸣，原料不断被输送进料斗，操作人员加紧调试氢气浓度和乙烯加入量，严格控制关键生产指标，保证设备处于高负荷运行状态，确保合格聚丙烯产品如期下线。这是兰州石化系统性优化生产布局的一个缩影。

第三季度以来，公司紧盯经营创效黄金窗口期，着力提升装置运行水平，医用料、车用料、电缆料、茂金属聚乙烯膜料等高效聚烯烃产品产量同比提升40%，呈现出产销两旺的良好态势。

结合各单位生产实际，兰州石化持续跟踪产品效益、择优排产，差异化制定了“一装置一策”的生产方案，根据实际生产情况动态优化调整，最大程度降低协议品发生率，保障装置长周期稳定运行。

此外，兰州石化紧贴市场，主动分析研判客户个性化需求，准确把握市场环境和经营节奏，精准匹配产品和服务，品牌优势不断增强。

目前，兰州石化各装置持续保持满负荷稳定运行，各类高效产品有序产出，为公司完成全年生产经营目标提供了有力支撑。

### ◆ 大庆石化：发力“三大主线”推进效益发展

中国石油网12月2日消息，11月27日，大庆石化化肥部组织专业力量开展锅炉给水泵专项排查，将可能导致合成水汽装置非计划停车风险消除在萌芽状态，以精准防控保障设备安稳越冬。

今年年初以来，大庆石化锚定高质量发展目标，围绕优化生产运行、突破科技创新、深化提质增效三大主线集中发力，推动生产经营态势持续向好，多项关键指标创下历史最好水平。

在生产优化方面，公司秉持“大平稳出大效益”理念，全力推动装置长周期稳定运行，实现产量稳步增长。截至11月29日，聚烯烃部全密度二装置连续运行时长达737天，远超469天的历史运行纪录，成为同行业长周期运行的标杆。1至10月份，原油加工量、合成氨产量分别超年度计划生产，为炼油区满负荷加工、化肥区稳定供应提供有力支撑。此外，石蜡、化工MTBE产量均创历史最好水平，高效产品市场份额持续提高，精准匹配市场需求。

在科技创新方面，公司聚焦技术突破与新品培育，双重成效同步凸显。机动设备部联合相关运行部推进设备智能化改造，扩大机泵、防腐等领域在线监测覆盖率，使设备预知性维修占比提升14.7%。截至11月下旬，乙烯一部裂解一套装置6号裂解炉完成改造后，已稳定运行超6个月。技术团队还通过改造单燃烧器喷孔数量，使该设备在同负荷工况下，每小时燃料气消耗同比降低0.24吨，燃烧器堵塞频次降幅达60%。化纤部1000吨/年超细旦腈纶特种长丝项目投产后，不仅填补了国内超细旦腈纶长丝产业化空白，更满足了纺织行业对高品质纤维的需求。与此同时，大庆石化提前布局市场推广工作，逐步释放产能、拓展合作客户，为化纤板块打造新的增长极。

在提质增效方面，公司以效率升级与降耗减排为核心，推动效益稳步提升。一方面持续优化产业链布局，通过调整裂解炉原料配比、优化丁二烯抽提装置操作等举措提高丁二烯回收率，实现增效近千万元；同时紧抓成品油出口机遇，三季度组织边贸出口成品油1.16万吨，带动效益提升。另一方面严控非生产性费用开支，建立“事前审核、事中监控、事后复盘”全链条管理机制，持续压缩不必要支出。依托“避峰就谷”用电、优化高温水送水温度等节能降耗措施，今年前10个月，公司累计节电1328万千瓦时、节约蒸汽49万吨、减少水消耗107万吨，降本增效成效显著。

#### ◆ 抚顺石化：微晶蜡产品质量达到国际先进水平

中国石油网11月26日消息，11月20日，从抚顺石化传来喜讯，其生产的微晶蜡成功通过欧盟REACH认证。这一成果标志着抚顺石化微晶蜡产品质量达到国际先进水平。

在微晶蜡生产领域，抚顺石化依托先进的生产技术与严格的质量管控体系，不断优化产品性能。其生产的微晶蜡色泽洁白、熔点高，具有良好的黏附性和延展性，在低温条件下也不易变脆，是化妆品、食品包装、医药等行业的优质原料。

此前，我国微晶蜡产量有限，长期依赖进口。抚顺石化敏锐捕捉到市场机遇，积极布局微晶蜡生产项目。2024年上半年，年产20万吨石蜡加氢装置和年产10万吨光亮油加氢装置陆续投产，成功产出80号微晶蜡产品，年产能达到7.3万吨，使抚顺石化成为国内唯一能够生产全系列石蜡、混晶蜡、微晶蜡、光亮油产品的企业。公司石蜡产品先后荣获10余项中国名牌产品奖，产品质量合格率达到100%，石蜡产品已在欧洲、美国、印度等国家和地区进行了商标国际注册，并在国际市场上获得FDA免检，每年出口欧美的石蜡产品超过20万吨。未来，抚顺石化将以此次认证为契机，持续加大研发投入，提升产品质量，进一步拓展国际市场份额。

#### ◆ 四川石化：提前完成“十四五”聚烯烃新品任务

中国石油网12月3日消息，12月1日从四川石化获悉，随着11月最后一批聚丙烯CP261产品质检合格出厂，公司提前完成“十四五”期间聚烯烃新产品开发生产任务。

目前，四川石化已完成全年7个聚烯烃新产品开发任务，当年累计产量超3.6万吨。质检数据和下游用户反馈显示，所有新产品均符合质量标准。

“面对下游行业对材料性能需求日益提升的情况，我们必须在产品结构上加快调整。”新产品相关生产部门负责人介绍。5年来，研发团队紧盯高端包装、汽车制造、家电、建材等领域的材料需求，以“高端化、差异化、定制化”为方向推进技术攻关。尤其是CI73H的开发，团队在催化剂选型、工艺参数优化上持续摸索，实现工艺稳定性和产品性能的双重提升。

近年来，随着化工行业竞争加剧，传统通用料市场空间收窄。四川石化不断推动“炼油向化工转、化工向材料转、材料向中高端转”，将技术创新作为驱动效益增长的核心，通过深入市场调研，精准定位高附加值产品，持续从“规模扩张”向“价值升级”转型。

“十四五”规划初期，公司即明确将聚烯烃新材料作为战略转型重点。“我们联合生产、质检、销售、研究院及催化剂厂家等组成专项小组，推动‘产销研用’协同。新产品开发不仅是为了填补市场空白，更是为了提升公司可持续盈利能力。”规划和科技信息部副经理张庆表示。

#### ◆ 锦州石化：高纯异丙醇首车出口韩国

中国石油网11月28日消息，11月21日，伴随着专用框架吊装的坦克罐稳稳上船，锦州石化生产的高纯异丙醇顺利启运韩国市场。这标志着公司在高纯异丙醇产品海外市场拓展中实现“零的突破”，为后续规模化进军国际高端市场奠定了坚实基础。

此次出口的高纯异丙醇，是电子技术与化工材料深度融合的创新产物，具有纯度高、质量要求严、环境洁净度标准高等优点。作为下游提纯企业的关键原料，该产品可用于电子级异丙醇生产，并广泛适配芯片、面板、光伏等高端电子产品的清洗工序，为电子信息产业高质量发展提供可靠支撑。

今年以来，公司秉持“国内深耕、海外拓展”战略，全力搭建高纯异丙醇销售网络，目前已与17家国内企业建立优先合作沟通机制，产品销量同比大幅增长，市场认可度与份额持续攀升。为进一步打开国际市场，公司主动对接海外客户需求，在高纯异丙醇质量指标获得国际客户高度认可后，成功签订出口合作协议。在锦州海关及公司各部门的通力协作下，此次装载高纯异丙醇的坦克罐顺利启运。下一步，公司将以此为契机，持续提升产品质量与服务水平，推动高纯异丙醇产品销量在国际市场实现增长，为企业高质量发展注入新动能。

#### ◆ 锦西石化：“一增一减”优化循环水结构

中国石油网11月26日消息，11月21日获悉，今年以来，锦西石化紧密围绕年度生产经营目标，以循环水系统为突破口，通过精准管控水质、优化运行模式、强化过程管控等系列举措，交出了一份亮眼的节水增效答卷。截至11月25日，回用水补水量同比增加

40.8万吨，新水量同比减少近28万吨，“一增一减”使循环水系统结构得到进一步优化。

循环水水质达标率是影响换热器结垢速率、微生物滋生风险等关键指标的重要因素，是装置安全运行的隐形防线。为守牢水质“生命线”，锦西石化以工艺卡为标尺，构建了涵盖实时监测、动态调整及效果验证的全流程管控体系，技术人员每日登录DCS系统，密切监测氯离子、电导率、钙离子等关键参数，并结合天气和生产负荷变化预判水质波动趋势。在调整策略上，该公司打破“固定比例补水”的传统模式，根据实时数据灵活切换回用水与新水的配比。

“当烷基化系统循环水钙离子偏高时，我们会借助新安装的跨系统分流管线，将其定向输送至保有水量大、操作弹性高的重催系统进行协同处理。”锦西石化公用工程部装置负责人徐擎介绍道，“这样既平衡了不同装置的水质需求，还有效减少了外排废水。”通过跨系统分流技术，锦西石化每月减少新水补充量约2000吨，真正实现了“以调代排、以用促省”的良性循环。

7月份，锦西石化六循系统排洪水回收设施顺利投用，进一步打通了雨水利用通道。原本直排的雨水经处理后转化为循环水补充水源，实现了水资源的再利用。截至目前，已累计回收排洪水近7万吨。

锦西石化坚持能效最大化，优化运行调控。在能耗方面，依据季节特征与生产负荷，灵活调整循环水泵和冷却风机的运行台数。夏季生产处于高负荷状态时，全机组投入运行，确保冷却效果达到最佳；冬季生产负荷降低，则减少风机运行数量，单月可降低电耗约8%。在水耗调控上，采取“压缩常规排污+定向分流”的双重策略，使日常排污量较去年同期减少10%。

此外，为确保循环水系统高效、长周期运行，锦西石化还通过严格执行巡检制度、提前关注隐患点、加大供水装置COD分析频次等方式，织密管控“防护网”。当前，该公司正全力推进“二排自吸泵出口管线与西二路回用水线连通”改造项目，力争于今冬实现“热能回收+水量复用”双重价值，预计每年可增加回用水量1.2万吨。

### ◆ 乌石化：高标号汽油实现增产节能双赢

中国石油网11月26日消息，11月21日获悉，得益于市场研判与科学排产的双重发力，今年以来，乌鲁木齐石化公司高标号汽油销量及销售比重同比提升。

乌石化计划经营部精准把握市场机遇，果断优化排产方案，将生产资源向高标号汽油倾斜，各部门协同推进配置计划、原材料供给、生产组织、储运调和、产品检验全流程高效衔接。面对高负荷生产挑战，炼油各生产部以增产高标号汽油为核心目标精心组织生产，核心装置保持高负荷平稳运行，提前2天完成关键组分生产任务。构建“员工精心操作、技术优化参数、设备加强维护”的全方位保障体系，确保装置安全稳定高负荷运行。

在提高产量的同时，乌石化还兼顾效益与环保。炼油三部深入分析装置参数，精准调整操作节点，实施全流程质量管控，依据每日化验数据动态优化反应温度，既保障催

化剂长周期运行，又稳定重汽油质量，为高标号清洁油品调和提供支撑。汽油改质装置综合能耗创历史最优水平，实现增产与节能降碳双赢。

### ◆ 乌石化：滴灌润禾苗“链动”新未来

中国石油网12月5日消息，在对口支援和定点帮扶新疆青河县的过程中，乌鲁木齐石化公司通过推广高效节水滴灌项目，并建立上下游相互促进的产业链体系，探索现代农业的实践路径——

11月26日，大雪已悄然覆盖了新疆青河县阿热勒托别镇的远山。在这片沉睡的田野下，一条条黑色滴灌管带正静静蛰伏于“雪被”之下，如同大地的血脉，等待着冰雪消融后将水与肥精准送达每一株作物根部，再次唤醒沃土。“过去浇地靠天，现在浇地靠科技。这片大地蕴藏着我们来年的希望。”阿热勒托别镇科克托别村村民俄克塔布尔·切热依阿孜站在田埂上，呵出的白气在朝阳中氤氲升腾。

新疆青河县地处阿尔泰山东南麓，与蒙古国接壤，曾因地处高寒山区、山地高低不平，造成农田开垦、灌溉困难，即便是水草丰美的季节，也有土地撂荒。承担对口支援和定点帮扶任务的乌鲁木齐石化公司，结合青河县的自然资源禀赋，积极探索出规模化、集约化的现代农业发展的实践路径，与青河县政府一同引入并大力推广高效节水滴灌项目，以“节水滴灌+土地流转”方式，改变传统低效耕种模式，建设高标准农田。如今，阿热勒托别镇已成为全县高效节水灌溉的示范区。

高效节水滴灌项目采用水肥一体化技术，通过地下管网精准灌溉，比传统大水漫灌节水40%以上，肥料利用率提高30%，小麦增产50%。更让俄克塔布尔·切热依阿孜高兴的是，土地流转后他不仅每年有稳定的租金收入，还有时间和精力在家养一些牛羊，年收入翻了一番，日子越来越好了。

9年来，中国石油在青河县已实施高效节水滴灌项目11个，覆盖萨尔托海乡、阿热勒托别镇等4个乡镇的12个行政村，改善灌溉面积2.7万亩，惠及农牧民937户3592人。这些项目带来的不仅是节水增效，更激活了青河县现代农业发展的全产业链。

在萨尔托海乡的饲料加工厂，刚从滴灌项目区收购来的玉米经过加工变成优质饲料。“滴灌让农作物产量提高了，饲料资源也更加丰富。”萨尔托海乡副乡长刘大川算了一笔账：饲料加工装置满负荷生产时，每年能为村集体增收50万元以上，带动50余人就业。

下游的屠宰加工基地同样受益。“滴灌项目保障了饲草料供应，让我们能够扩大养殖规模，产品质量也更加稳定。”基地负责人哈德斯·木合热吉说。现在，屠宰加工基地正在持续提高生态牛羊肉的附加值，推动青河牛羊肉品牌化、规模化、高端化生产，并带动萨尔托海乡500户农牧民就业。

从滴灌到饲料，从养殖到加工，再到通过中国石油消费帮扶渠道销往全国，一条完整的产业链已然成形。

“滴灌项目是中国石油在青河县打造全产业链帮扶模式的重要一环。”青河县委常委

委、副县长（挂职干部）张艳冰介绍，中国石油自2003年定点帮扶青河县以来，已实施高效节水滴灌、幸福乡村建设、国门医院建设等项目43个，构建起以“民生帮扶为基础、产业帮扶为核心、消费帮扶为纽带”的帮扶体系。

今年以来，中国石油再投入930万元实施节水灌溉提升改造项目，新建及改造节水灌溉面积6850亩，预计年可增收200余万元。同时，配套开展职业技能培训，为产业发展提供人才支撑。

“中国石油帮助我们打造出了一条覆盖‘种植—饲料—养殖—屠宰—加工—销售’上下游相互促进、绿色发展的、完整的、可持续发展的产业链体系。”青河县委副书记、县长海拉提·对山说，“滴灌项目就像一把钥匙，打开了青河县现代农牧业发展的大门。”

夕阳西下，俄克塔布尔·切热依阿孜登上田边的小山坡，向远处眺望。饲料加工厂的机器轰鸣，屠宰基地的冷链车整装待发。这片曾经贫瘠的土地，正在石油力量的滋养下，焕发出勃勃生机。

#### ◆ 独山子石化：精益管理推动提质增效纪实

中国石油网12月3日消息，“我们积极盘活炼油一部大修剩余的硫化剂资源，使其实现高效回收利用，采购成本减少32万元。”12月2日，独山子石化乙烯一部副经理陈权说，面对进口三剂采购成本高、供货周期长等挑战，公司制定“三剂提质增效任务分解落实跟踪表”，按月跟踪，实现降本增效。

今年年初以来，面对国内成品油供大于求矛盾日益突出、化工行业持续低迷的局面，独石化在优化原油原料、加工路线、产品结构、装置运行以及抓好成本控制等方面做深做细做实，持续提升价值创造能力，今年以来累计增效超11亿元。

##### 一、“拧毛巾”、强化成本控制汇聚效益之河

11月29日，北疆气温显著下降，独石化公用工程部的空分冷冻机仍保持稳定运行。这一平稳态势的背后，源于公司今年年初启动的冷冻机油专用油品优化攻关——通过选用性价比更高的替代油品完成升级，不仅为设备在低温环境下的可靠运转筑牢保障，而且从“耗材消耗”这一日常支出环节精准“挤”出真金白银，累计实现降本增效11万元。

“拧毛巾”意味着优化生产经营中的每一个个环节，挤掉浪费、挤掉冗余、挤掉低效。

面对炼化行业能耗高、成本管控难、运行效率待提升等普遍存在的问题，独石化将其转化为提质增效的突破口。公司组织精干力量，对从原料采购到产品输出的全产业链进行系统梳理与深度诊断，结合翔实的经营数据分析，构建覆盖全流程的提质增效项目清单，力求精准把脉，对症下药。

此前，独石化乙烯新区、老区有各自的空分装置，一边是氮气富余，一边是装置低负荷运行成本高。针对这一问题，独石化通过管线改造实现氮气资源共享优化，停运一

套空分装置每年就能节省非常可观的电费。

类似这样的“拧毛巾”举措遍布全公司：热电厂精细核算自发电与外购电的成本差异，动态优化机组运行方式，有效降低高价外购电的占比；橡胶部深入钻研工艺机理，在保障产品质量的前提下，精准调节工艺参数，实现蒸汽消耗持续下降。这些实践证明，成本控制并非一定要大刀阔斧，精准滴灌同样能汇聚成效益之河。

## 二、“挖宝藏”、优化结构创造最大价值

12月2日，独山子石化80万吨/年催柴加氢装置全力以赴生产低凝柴油，保证市场供应。该装置刚结束检修，比原计划提前43小时转入正常生产。

“提前结束检修，减少了装置氢气的排放量，共增效7.65万元。”炼油一部一级工程师牛犇说。这看似简单的“提速”，正是从“时间效率”里挖出的真金白银，是“挖宝藏”理念在生产调度中的生动实践。

如果说“拧毛巾”是通过精打细算做减法，“挖宝藏”则是凭借开拓创新做加法甚至乘法，用务实的行动激活每一处潜在价值。独石化将有限的资源精准投入到能创造最大价值的“富矿”中，让沉寂的潜力转化为实实在在的生产力与经济效益。

科技创新是“挖宝藏”最有力的工具。面对进口催化剂采购周期长、价格高的“卡脖子”难题，独石化组建攻关团队全力推进国产化替代。聚烯烃一部率先在高附加值产品生产实现关键催化剂国产化批量应用，既打破技术垄断，又显著降低采购成本；橡胶部通过扎实的技术测试与数据积累，增强采购谈判话语权，成功压低相关助剂的采购价格。这不仅是成本的节约，更是将供应链的“命门”握在了自己手中，挖出了“自主可控”的宝藏。

数字技术就像一张藏宝图，指引着优化增效的方向。乙烯一部运用流程模拟软件快速完成技术改造，推动丁烯-1、MTBE等高附加值产品累计增产超千吨；机电仪运维中心自主研发控制逻辑、改造进口冷冻机，实现监控率从无到有的突破，节省高昂的运维费用。在这里，数据成为“新油田”，模型化身“勘探仪”，持续挖掘装置运行潜能。

产品结构的优化调整，则是在市场需求中“掘金”。计划经营部与营销调运部联动协作，敏锐捕捉市场动态：今年一季度增产线性膜料满足新疆旺季需求，年中提升聚丙烯产量以应对基建市场需求，前瞻性布局新能源赛道，优化锂电池隔膜料排产，让高端产品成为新的增长极。

资源的高效利用本身也是宝藏。乙烯一部精细调整碳三加氢反应器操作条件，在保障安全的前提下提升丙烯产量；储运一部创新实施“淡季储备、旺季使用”策略，通过对现有储罐进行适应性改造，每年节省大量采购资金。这些举措，都是从看似平常的流程中挖掘出真金白银。

## 三、“细绣花”、完善管控体系深挖内部潜力

“环境温度下降到负15摄氏度，重点检查含水介质安全阀的保温层和伴热情况！”进入冬季，炼油一部以绣花般的精细，制定了覆盖0摄氏度、负10摄氏度、负15摄氏度、负20摄氏度等温度的专项检查，同步完成玻璃板液面计、含水介质安全阀等重点部位的测温，用“毫米级”的防控措施守住设备稳定运行底线。这正是独山子石化以精益管理保障提质增效的生动缩影。

无论是“拧毛巾”还是“挖宝藏”，都需要精益管理体系来保障和放大其成效。独山子石化将精益思想融入生产经营各环节，从投资控制、资源配置等方面深挖内部潜力，为高质量发展保驾护航。

财务、生产、规划等部门牵头搭建全流程成本管控体系，建立碳八抽余油加工成本动态追踪机制，通过优化原料配比、提升产品收率等组合举措，实现加工单耗持续下降。面对水资源利用升级需求，相关部门系统梳理用水节点，采用循环水回收改造、节水设备替换等方式，构建高效节水体系，实现水资源利用效率显著提升。

在项目建设中，独石化将精益思维直接转化为真金白银。热电厂推进光伏熔盐储能项目时，通过多轮技术方案比选和优化，在保障核心功能的前提下大幅降低建设投资，实现降投资与促转型双赢；在新建的蜡油加氢装置设计中，创新采用蜡油替代柴油作为密封冲洗油，停用配套加热炉，既节省了设备投资与运行能耗，又缓解了蒸汽平衡的压力。

从氮气共享到催化剂国产化，从产品高端化到管理精益化，独山子石化用行动诠释了何为“干着算、算着干”的经营智慧。今后，独山子石化将继续秉持“拧毛巾”的精细与“挖宝藏”的魄力，在提质增效的道路上不断探索，为建设世界一流企业书写更精彩的篇章。

#### ◆ 延长石油——榆炼首次产出国六标准-20#柴油并开始外销

【本网靖边12月1日讯】近日，榆林炼油厂在航煤产品出现阶段性过剩的情况下，迅速调整生产策略，成功产出建厂以来首批国六标准-20#车用柴油，并于11月26日起正式对外销售，首批产量达6500吨。此举不仅有效缓解了航煤库存压力，更成为该厂推动产品结构优化、践行高质量发展的又一重要突破。

面对本地石蜡基原油生产低凝点柴油的长期技术难题，榆炼生产计划部提前开展多轮小样试验与工艺论证，系统识别装置瓶颈，为顺利转产奠定基础。试生产期间，调度部门科学配比本地与进口原油，优化常压与催化装置原料切割点；联合四车间依托装置大修后新催化剂活性窗口，以-10#柴油作为过渡产品，稳步调整升温速率，实现质量平稳过渡与运行风险可控。

在关键的质量控制环节，该厂创新采用液相加氢工艺，将航煤与柴油加氢过程直接耦合，在保障油品低凝性能的同时，有效提升罐底油置换效率，缓解储罐资源紧张，并显著降低柴油加氢装置反应苛刻度。最终，油品调和车间在不依赖降凝剂、无成熟经验可循的条件下，首次成功调和出完全合格的-20#柴油。经初步测算，本次转产实现降本

增效近50万元。目前，该厂油气储运车间已完成装车系统全面置换，外销通道畅通，成品油正陆续发往区域市场。

据该厂生产负责人介绍，此次-20#柴油的成功产出是技术创新的重要开端。下一步，榆炼将重点推进-35#柴油的研发与生产攻关，并在“十五五”期间持续深化绿色低碳与高质量发展融合路径，进一步拓展高附加值产品矩阵，为地方经济稳健增长注入新动能。



### ◆ 榆炼提前31天完成180万吨进口原油接卸任务

【本网靖边12月3日讯】截至11月30日8时，榆林炼油厂油品集运中心进口原油年累计接卸量达180.58万吨，提前31天超额完成180万吨年度目标任务，为全省工业稳增长和区域能源安全筑牢保障。

今年以来，全球能源市场波动加剧，榆炼面临采购受限、转输瓶颈、装置大修等多重挑战。在集团“双循环”能源战略指引下，该厂锚定“日接卸6000吨”目标，以“以日保周、以周保月、以月保年”为原则，全力破解原油“进不来、储不下、出不去”的难题。

为保障供应稳定，榆炼多管齐下打出组合拳。原料采购端，通过多元化布局拓展进口来源、调研新油种，降低单一依赖风险；作业效率上，优化接卸组织协调、设备管控、人力资源配置等全流程，协同运输单位压缩开票、安检、装车等环节耗时，提升单车装车效率；硬件设施方面，推进油气回收设施扩能改造、引进撬装设备，同步实施铁路专用线改扩建工程，新增到发线、升级智能检测系统，显著增强运输承载能力。另外，机制创新成为高效推进的关键。该厂建立“日常联络+动态跟踪+调度例会推进”长效机制，打通部门协作壁垒，实现信息实时对接、问题快速处置，构建起高效协同的指挥体系，为接卸工作提供坚实组织保障。

此次任务的提前完成，标志着榆炼在装置产能释放和规模效应提升上取得重要突破。面对冬季低温天气带来的卸车挑战，榆炼表示将持续保持奋进姿态，冲刺200万吨年度接卸新高，为区域能源保障和工业高质量发展再作新贡献。

### ◆ 延炼—西安成品油管道升级改造工程稳步推进

【本网洛川12月8日讯】近日，记者从延炼—西安成品油管道升级改造工程现场了解到，经过两个月的全力奋战，该项目已取得阶段性进展：延惠线管廊架加固焊接施工全部完成，新建约3.5公里航煤外输管道主体已顺利贯通，“双百”无损检测同步实施，为后续试压、吹扫工作奠定了坚实基础。

该项目自9月29日进场施工以来，项目专班始终将“安全”作为不可逾越的红线，提前与延安炼油厂协同制定专项安全方案和应急预案，通过全覆盖的安全培训和技术交底，筑牢施工安全“防护网”。在动火作业等关键环节，严格执行现场安全监护制度，采取防火布、接火盆等“硬隔离”措施，全面防范安全风险，确保每一步施工都安全可控。

“接下来，我们将进行清水试压及管线吹扫，保质保量完成剩余施工任务并具备试

生产条件，及时配合炼化公司推进适航认定工作，为区域能源保障能力提升提供有力支撑。”项目相关负责人介绍道。

据悉，延炼-西安成品油管道升级改造是对现有延西线进行阀门更换及相关工艺设备改造，并新增3.5公里延炼-惠家河航煤管道及相关公辅设备设施。作为集团公司年度重点项目，该项目承载着优化航煤输送路径、提升能源供应保障能力的重要使命。项目建成后，航煤可实现经延西线输送至三原油库。

### ◆ 榆煤化：提前完成年度生产任务

【本网榆林11月28日讯】近日，从榆煤化现场传来佳讯，截至当前，公司已累计生产甲醇70.35万吨，完成年度计划66万吨的106.59%；生产醋酸40.65万吨，完成年度计划40万吨的101.63%，提前完成全年生产任务。

今年以来，榆煤化紧紧围绕集团公司“实干为先、改革为要、合规为基”的工作主线，持续提升化工装置运行稳定性，其中醋酸单月产量达4.18万吨，创历史新高。在成本控制方面，剔除煤炭价格影响，甲醇与醋酸的完全成本实现同比下降，吨商品煤耗、水耗、电耗均优于目标值，为期两年的“保障装置长周期安全运行工作”成效显著。

同时，公司不断优化“内调+汽车+火车”多元产品发运体系，提升火车发运比例，并与陕西能源化工交易所合作开展“平台竞价销售”，覆盖客户40余家，有效增强销售透明度、拓展市场空间。

在安全管理方面，榆煤化以集团督导帮扶为契机，系统开展“强管理、夯责任、重落实、保安全”专项提升行动，印发了《关于认真落实受限空间作业防范措施的通知》《受限空间作业标准化操作手册》等8项特殊作业管理文件，制定《安全管理提升行动方案》，严格执行集团公司《外包作业十五大禁令》，落实“一为主四确认四参与”和“一书一表一卡一会”安全管理措施，强化风险管控。并通过集中授课、现场演示与案例警示等方式，规范作业行为，提升制度执行力，筑牢安全环保防线。

此外，公司重点推进的50万吨/年甲醇制乙醇项目已进入试生产最后阶段，总体进度达98.8%。设计工作全部完成，采购完成98.9%，施工完成96.8%。乙醇装置工艺管道已完成44.2万寸，占总量的95%以上。乙醇醋酸下游产品项目也已完成备案，取得预选址、水土保持、林地草地使用及首批用地等18项前期手续，环评与节能审查正在办理变更，前期基础施工正有序推进。

12月份，榆煤化将继续在集团公司的领导下，全力推进50万吨/年甲醇制乙醇项目试生产任务，以优异成绩为集团高质量发展贡献力量。

### ◆ 延能化：技术攻坚破困局、协同作战创效益

作者：王艺蒙

12月4日报道，今年以来，延能化认真贯彻集团公司工作会精神，紧扣“实干为先、改革为要、合规为基”工作主线，牢牢抓住“平稳高效、以量创效、降本增效”总体思路，将“盈利”作为核心目标，全力稳生产、增产量、促投资、保安全，推动生产经营态势持续平稳向好、稳中有进。

面对煤炭成本高企与环保减排的双重压力，延能化以技术创新为矛、协同作战为盾，打响降本增效攻坚战。通过深度开发气化渣资源化利用与100%燃用低价巴拉素高硫煤两大关键举措，截至11月底累计实现降本增效约1.38亿元，走出了一条资源高效循环、成本深度挖潜的新路径。

## 一、固废重生：从“生态包袱”

到“效益富矿”的蝶变

曾被视为环保负担的气化粗渣，在延能化实现了华丽转身。煤气化净化中心组建党员技术攻关队，科学编制《气化粗渣掺烧方案》与《工艺指标操作指导书》，以严谨的分步试验破解应用难题。通过精准调控氧煤比、加大排黑量、强化关键设备巡检频次，掺烧比例从初始的3%逐步提升，历经数月技术攻坚，最终稳定在20%的高比例运行。

针对掺烧过程中出现的制浆系统磨煤机钢棒磨损加快问题，煤气化净化中心依托运行数据实时监测设备与管道磨损情况，动态调整优化工艺参数。“如今，我们既化解了固废处置的环保压力，更让气化渣变成了真金白银。”煤气化净化中心技术员齐悦展示实时数据时说道。

截至11月底，延能化气化渣资源化利用总量突破12.67万吨，其中气化炉回炼比例达10%，热电锅炉掺烧比例稳定在20%，累计节约成本约6334万元，真正实现“变废为宝”。

## 二、燃料革命：高硫煤实现100%安全高效利用

在燃料端攻坚中，延能化瞄准价格优势显著的巴拉素高硫煤——其吨煤成本较传统西湾煤低约100元。但该煤种高硫、高水分、低灰熔点的特性，对设备安全和环保排放构成严峻挑战。“技术创新是破题关键。”热动力中心经理樊延兵带领团队迎难而上，编制《高硫煤燃用方案》及配套脱硫工艺调整方案，构建“技术方案+人员培训+设备升级+全程管控”四维保障体系：优化配煤掺烧工艺，改造升级脱硫脱硝设施，建立从入炉到排放的全流程监控网络。一系列组合拳下，中心不仅实现燃料煤100%替代为巴拉素煤，更推动环保指标持续优化——二氧化硫排放稳定 $\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氮氧化物 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，优于国家标准。

据统计，1至11月累计使用巴拉素煤55.03万吨，煤炭成本节支7429万元。与此同时，煤气化净化中心同步实施粗硫磺精炼项目，通过创新悬浮液制备工艺与“班组—技术组—管理层”三级管控模式，将掺烧高硫煤副产的粗硫磺高效转化为商品硫磺，开辟了新的效益增长点。

### 三、协同作战：释放1+1>2的聚合效应

延能化以整体战略为引领，强化内部协同作战能力。生产计划部统筹协调资源流向，确保气化渣与高硫煤在煤气化装置、热电力中心间高效流转。截至目前，公司合计掺烧气化渣12.67万吨、巴拉素煤55.03万吨，形成显著的规模降本效应。

“降本增效是一项复杂的系统工程。”生产计划部主管高东说，“气化渣资源化与高硫煤全替代的成功，得益于技术创新的引领、党建工作的支撑以及协同共享的理念。”

当前，两项技术已进入稳定运行阶段，延能化正将经验向纵深推广。下一步，公司将深化工艺细节优化，探索提升气化渣掺烧比例的可行性，同时拓展低价煤种应用数据库，为集团兄弟单位提供可借鉴的“延能化方案”。这场攻坚克难的降本增效实践，正为延能化高质量发展注入澎湃动力。

## ■ 安全环保

### ◆ 生态环境部：四方面强化固体废物综合治理

12月2日讯，在11月28日生态环境部召开的11月例行新闻发布会上，固体废物与化学品司司长郭伊均表示，针对当前固体废物与新污染物治理存在部门之间数据不共享、尚未建立工业固体废物全链条有效监管体系、新污染物治理工作基础薄弱、治理支持政策不足等问题，生态环境部近期将重点开展四方面工作。

一是系统谋划“十五五”重点工作，积极配合相关部门制定《固体废物综合治理行动计划》，抓紧组织编制《“十五五”固体废物污染防治规划》，建立主要固体废物污染防治考核指标。

二是认真推动实施相关整治行动并取得实效，按照“查、评、改、治、防、管”工作思路，推动非法倾倒处置固体废物专项整治、重金属环境安全隐患排查整治等行动方案按期高质量完成。

三是加快完善固体废物治理长效工作机制，加快建设危险废物全过程环境监管信息化系统，开展“五即”规范化建设和“一码贯通”全过程环境监管，2026年基本实现全国危险废物重点单位全覆盖。通过“AI+”实现对固体废物的全链条环境监管，逐步建立固体废物有毒有害物质含量控制标准体系。

四是深入推进新污染物治理，研究制定关于加强新污染物协同治理和环境风险防控的实施方案，构建新污染治理“四梁八柱”制度体系，持续开展新污染物环境信息统计调查和环境风险评估，动态更新重点管控新污染物清单。

## ◆ 应急管理部：启动2025年过氧化氢生产企业安全

专家指导服务

12月4日讯，近日，应急管理部启动2025年过氧化氢生产企业安全专家指导服务。

按照《化工和危险化学品安全生产治本攻坚三年行动方案（2024—2026年）》和年度重点工作安排，今年3月以来，应急管理部部署各地区开展了过氧化氢生产企业安全专项治理。

本次指导服务，由部级层面组织安全、工艺、机电仪等专业专家，选取部分重点企业进行现场指导，推动严格对标《酸碱交替固定床过氧化氢生产工艺改造项目安全风险防控要点（试行）》，落实工艺安全可靠、独立碱洗工作液再生系统、安全仪表系统联锁等方面要求，帮助排查整改问题隐患，有效管控改造过程安全风险，提升企业本质安全水平。

目前，专家指导服务组已分别赴江苏、安徽、湖南等地开展工作。

## ◆ 塔里木油田：成为“零碳工厂”标准试点

中国石油网11月27日消息，11月24日记者获悉，2025年“零碳中国”标准试点名单揭晓，塔里木油田公司轮南采油气管理区轮南油气运维中心荣获“零碳工厂”标准试点。塔里木油田成为今年全国12个标准试点中唯一获此殊荣的油气田企业。

轮南油田位于新疆巴音郭楞蒙古自治州轮台县，涵盖轮南、提尔根、吐格尔明3个油气开发单元。今年前10个月，该油田生产零碳原油19.2万吨，累计生产绿电超993万千瓦时，实施碳捕集利用与封存技术（CCUS）注碳、光伏采油、余热利用等多元互补模式，实现碳排放量为负值，展现出老油田绿色发展“第二曲线”新形象。

作为塔里木油田首个低碳示范区，轮南油田充分发挥区位优势、挖掘潜力及丰富太阳能资源，推动多技术、多系统协同创新，构建“运维+”“光伏+”“余热+”的“1+N”绿色产业体系。通过光伏清洁替代、余热利用节能降耗、烟道气回注、辅助碳汇林和CCUS碳埋存等多能互补模式，实现油气生产“负碳运营”，成功打造“零碳”生产示范区。

“非化石能源消费占比已达29.79%。”塔里木油田轮南采油气管理区执行董事、党委书记崔小虎介绍，“我们甚至直接用光伏电力为井场电加热炉加热，替代传统燃气加热。”

CCUS仅是轮南“零碳拼图”的一部分。在沙漠腹地，150亩“沙戈荒”空地上建有6兆瓦集中式光伏电站，15口单井场站铺设了1.45兆瓦分布式光伏板，年发电量达1080万千瓦时，不仅满足轮南油田全年用电，余电还可返输电网。

余热利用也成为节能降碳的关键举措。油田利用压缩机出口130摄氏度的高温气体与供暖回水换热，实现年节约天然气97万立方米，减排二氧化碳2097吨。

此外，轮南油田租赁的8辆新能源电动车及2座光伏车棚，替代了老旧燃油车，年节约汽油100余吨，实现减排304吨。

目前，轮南油田“零碳工厂”年碳排放量已由建设前的1.7万吨降为“负碳运营”，实现每生产1吨原油减排二氧化碳8.11千克。

### ◆ 辽河油田：巧造“智能盒”搬阀变轻松

■ 班组：辽河油田特种油开发公司热注作业一区SAGD3号站

■ 工作职责：负责杜84区块SAGD井注汽、设备日常维护维修、锅炉及附属设备的参数监测工作

12月2日，在辽河油田特种油开发公司热注作业一区SAGD3号站安全阀库房内，员工徐志毅和张宁正利用智能轨道搬运盒轻松搬运重达90公斤的大型安全阀。这项工作以往要5人合力才能完成，如今只需2人。

在SAGD3号站，20个大型安全阀整齐摆放在库房里，个个重达80公斤以上，以往维护、校验时，无论装车还是从车上卸到库房，都需员工们肩扛手抬，耗时费力。锅炉岗岗长马威看在眼里、急在心里，一番琢磨后找到了电动葫芦（小型起重机或小吊机）这个“搬运神器”——可如何依靠它把“大块头”精准地搬到指定位置，成了必须攻克的难关。

想来想去，马威和同事们决定为它设计一个智能轨道，打破传统设计思路，提出“模块化拼接+自适应调节”的创新构想——首先利用模块把电动葫芦嵌入轨道内，轨道沿库房架构搭建，能够自动适配不同安全阀的吊装角度，根据需求将安全阀灵活卸放到库房指定位置。

“轨道安装时，高度、承重、牵引绳质量等都必须达到现场使用要求。”马威蹲在存放区画着草图说道。为找到最优方案，他带着站上多名骨干把简易库房变成了攻坚实验室：没有现成的轨道图纸，就泡在资料堆里找灵感，对着安全阀摆放位置反复推演；轨道材质既要耐磨抗压，又得轻便好安装，布局还得兼顾存放与装卸，不能有丝毫的“冲突”。

经过近半个月的调试研发，10余次调整试装，在作业区的支持下，马威和同事们设计的这套智能搬运装置终于稳稳立在了安全阀存放区。当第一个安全阀被稳稳吊起，沿着轨道顺滑地移动到指定位置时，在场的员工忍不住爆发出热烈的欢呼声。

如今，这个被大家亲昵地称为“小盒子”的装置，成了站里最受欢迎的“搬运能手”。只需一人轻点按钮，笨重的安全阀就像被一双大手托着，在导轨上轻盈滑行、精准就位。老员工们摸着光滑的导轨，笑得合不拢嘴：“以前搬一次阀，感觉腰都要断了，歇半天都缓不过来。现在好了，一次搬5个都不费劲，省心又安全！”

### ◆ 大庆石化：“智”造新工具、为装置“精准护航”

■班组：大庆石化设备维修中心炼油区仪表车间DCS班组

■工作职责：负责炼油区117套自控系统的日常维护、组态安装等工作

12月1日，大庆石化设备维修中心炼油区仪表车间员工张有志来到140万吨/年重油催化装置，对大机组进行例行检查。机组的温度、振动、转速等指标均正常。机器安稳运行的背后，离不开DCS班组员工的努力和仅重0.5公斤的新型便携式智能函数发生器的精准护航。

以往，每逢大小检修、新项目开工，对关键机组校验时，员工需要携带2台总重10多公斤的涡流传感器探头校验仪及前置放大器等工具；使用校验仪时，还要手动调试信号输出精度，仅凭经验操作，经常存在“手感”偏差。

“这套设备能不能更精准、更轻便？”班组讨论会上，集团公司技能专家、DCS班组班长潘大龙的话引发热烈讨论。

他们最初尝试改造原有校验仪，但设备结构复杂，始终无法在体积缩小上取得突破。面对瓶颈，班组果断转换思路：改造行不通，替换校验仪呢？这当中，首先要解决的问题是如何实现输出信号与大机组状态监测系统的匹配。经过多方查询，大家从网上找到一款高精度、轻便且无需外接电源的便携式波形信号发生器，其输出信号可顺畅接入系统。经过近千次的调试，辅以员工自主开发的专用预置程序，新型便携式智能函数发生器终于面世。

如今在现场校验，1台智能函数发生器即可替代原有的2台校验仪的全部功能。操作人员只需轻触按键，就能向系统传输精准、稳定的双通道信号。主控室的人员能快速确认高低联锁值。在保证信号一致性和校验精度的同时，使校验效率提升至50%以上。

从初步探索到成为保障运行的利器，这项技术创新为DCS班组找到了实现运维智能化的新路径。它让班组员工从日常作业中解放出来，得以有更多精力投入到设备维护和精细化管理中，为装置长周期安稳运行保驾护航。

## ◆ 中油测井：“三精”赋能“下得去、测得准”

■班组：中油测井天津分公司C1261作业队

■工作职责：负责FITS装备推广应用、配套设备改进、复杂井施工设计与施工

近年来，随着大港油田进入油藏二次和三次开发阶段，水平井和大斜度井逐渐增多，仪器能否“下得去、上得来、测得准”成为测井人最关心的问题。12月3日，中油测井天津分公司应用FITS通测一体装备，最终仅用3串FITS仪器历时4天，便成功完成4口井的测井作业。

FITS系列装备是中油测井针对大斜度、大位移井特点研发的。C1261作业队与创新工作室联合研究实施FITS旁通升级改造，通过优化旁通盖板固定块长度及定位结构，精准提升电缆夹持效率；设计分体式密封承托块，实现“插接式”快速密封组装，让现场操作效率提升了40%。这两项成果成功应用于16口井次，有力地推动了生产质效双提升。

精准施测实现工艺软结合。FITS装备及其应用工艺是钻具输送、通井、泵出式测井的“三合一”，但是，让它们真正结合并不容易：特制的空心通井钻头、小尺寸强信号的仪器功率，以及仪器如何在合理泵压下安全地从钻头中间送出等，所有看似简单的问题交叉在一起就成了一门复杂的学问。作业队队员须精心调试各个部件、进行可行性测试，最终顺利完成“专用钻井通井—仪器及时送入—电缆仪器脱手—信号存储启动—起钻测井开启”的无缝衔接，压缩了大位移井、复杂井通井周期。

精心准备保障一次成功率。队长孙延海已在测井一线工作21年。针对地质分布、井身结构、泥浆体系的特点，他带领队员分析井筒曲率变化，精确计算仪器的刚性长度、优化仪器串顺序，并在有关仪器上加装相应尺寸的扶正器和柔性短节，确保仪器在井下处于居中状态，提高了测井数据的准确性和可靠性。孙队长说：“可别小看这些小部件，它们可是保障测井通畅的大功臣。”

精细保养提升设备使用率。随着工作量增加，C1261作业队与仪器维修班组共同开展仪器维修保养，对吊挂、电池等重要部件进行抽芯检查保养，使用高温胶套和胶带对关键连接部件实施防护，并在标准井完成仪器测试。（通讯员 常洁芮 辛华宁）

## ◆ 东方物探：双“智”加持、铸就精品

■ 班组：东方物探新兴物探经理部2254-2202联队放线班

■ 工作职责：负责勘探项目节点仪器收发、QC收取等工作

“咱们新安边三维项目拿了‘精品示范工程奖’！这枚奖牌里可有我们放线班俩宝贝的功劳！”12月1日，在得知新安边三维项目通过甲方竣工验收并获奖的喜讯后，东方物探新兴物探经理部2254-2202联队放线班长王海轮高兴地说。他口中的宝贝，正是eSeis节点仪器和智能化地震队APP。

近年来，2254-2202联队放线班紧跟勘探装备迭代升级的脚步，在探索技术应用创新的路上不断突破。说起这俩宝贝，王海轮心中的喜悦溢于言表。

在联队承担神府三维项目初期，王海轮和工友围着巴掌大的eSeis节点仪器犯嘀咕：“没线，真能比老检波器好用？”传统放线工作要扛几十斤重的大线在测线路上奔波，遇陡坡时腿肚子直打颤。“咱们当一回第一个吃螃蟹的人，真成功的话，就再也不用背着重重的大线翻山越岭了。”王海轮他们接下了试验任务。

他们顶着严寒当起试验员，完成了eSeis节点仪器与HT-5Hz检波器的对比试验、埋置方式试验及工区适应性测试，制作单只检波器埋置工具，总结形成野外检波器埋置

规范、QC回收指南和使用流程，为公司大规模推广提供了可借鉴、可复制的经验。

传统的大线在复杂地形或大面积勘探中，会受线缆长度与铺设难度的掣肘，可能无法有效覆盖勘探区域，影响采集数据的完整性。eSeis节点仪器的体积和重量相较于传统有线传输仪器减少了95%以上。其小巧轻便的特性，使得勘探人员能够在各种复杂地形，例如山地、丛林、沙漠等，更高效地进行仪器部署。节点仪器可根据勘探需求灵活布置，能够实现更密集、更全面的采集，获取更丰富的地质信息，为后续地质分析提供更可靠的数据基础，为高效勘探注入强劲动力。

“说实话，智能化地震队APP刚推广时还有点抵触情绪，结果一用上就离不开了。”放线班员工张生云深有感触地说。为推动数字化转型，2254-2202联队全力推广智能化地震队APP，构建起“天上一朵云，空中一张网，地面一张图，前后一平台”的数字化工作新格局。野外数据实时监控传输让工序无缝对接，实现从“人管”到“技管”的转变，使质量管理也迈上了新台阶。

“以前左手看地图、右手握GPS的场景已经一去不复返了。”王海轮感慨地说，“现在勘探节奏越来越快，不是人多力气大了，是设备‘聪明’了。”放线班也完成了从“汗水型”班组到“智慧型”班组的蝶变，为高效勘探注入强劲动力。

#### ◆ 管道局：建设公司一场地下“精密手术”

中国石油网12月4日消息，在作业空间小、交叠穿越多、施工风险高的广州海傍站现场，管道局建设公司打响天然气管道迁改攻坚战——

12月1日，早高峰的广州市海傍站综合枢纽，市民们穿梭于地铁3号线与4号线之间顺畅换乘。便捷出行的背后，是管道局建设公司百余名员工合力完成的一场地下“精密手术”。他们克服城市受限空间，高精度一次性完成海傍站高压天然气管线迁改工程两条定向钻和两处顶管穿越。施工中，天然气管道焊接一次合格率达99.43%，成功避开了地铁3号线东延段规划建设影响的区域，保障了粤港澳居民的用气安全。

10月28日，该工程完成竣工验收，甲方广东大鹏液化天然气有限公司发来表扬信，对建设公司给予肯定。这场历时一年多、多工种配合操作的地下“精密手术”成功实施，标志着管道局建设公司在城市地下空间能源管线迁改技术方面实现新突破。并因该项目的出色表现，中标甲方负责的中国海油深圳电力末站改造项目。

##### 一、羊城施工，有四个“最”

海傍站高压天然气管线迁改工程位于广州市番禺区，主要新建直径762毫米、壁厚20.6毫米的天然气管道1.92千米，涉及2处定向钻穿越、2处顶管穿越、5处大开挖穿越及一般线路段。同时，还需要废除广州地铁3号线东延段与在役地铁4号线海傍站综合枢纽影响范围内管道1.61千米。

这个项目涉及的新建管道虽然不到2千米，但能消除影响城市轨道交通和能源输送安全的双重隐患，是当地人民群众高度关注的一项民生工程。该工程体现出四个“最”。

一是作业空间最小。海傍站规划建设区域涉及3条在役管道同时迁改，建设公司负责的高压天然气管线位于中间，两侧各间距7.8米，存在交叉作业面。二是交叠穿越最多。定向钻和顶管穿越轴线复杂，存在多段软硬交接地质，考验精准控向技术。三是施工风险最高。该工程既要按照长输管道的严格标准执行，又要兼具市政施工的复杂局面，增加各类风险源10余项。四是环保要求最严。施工噪声不能超过85分贝，夜间灯光严禁扩散至周围居民区。

“业主把施工难度系数最高、地质复杂多变、协调难度大的工程交给我们，是对我们的信任。我们一定要建成精品工程。”项目经理王永波说。为了赢得时间，他们一边办理各种通过权、施工许可、征地协调等审批手续，一边组织施工技术团队编制专项施工方案，并通过业内权威专家审核，全力以赴做好这个项目。

## 二、豆腐上雕花，技术过硬

“顶管机要在地下十几米穿越亚运大道，就必须采用微扰动顶进方式将沉降控制在毫米级，同时还得像绣花针穿针引线一样，保障顶管机精准到达接收基坑。”王永波介绍道。项目部实行“错峰施工法”，对顶管穿越产生的渣土，采取白天现场倒运集中堆放、夜间组织车辆运到指定弃渣场的做法，合理避开闹市车流、人流高峰期。在此基础上，他们对超长、超高的设备物资，同样采取避开白天进场的方法，以实际行动维护城市良好的交通秩序。

一次，在顶管作业区，操作室显示屏突然提示：“顶力从800吨飙到1300吨，特殊地质吃掉了30%的推力！”项目技术团队迅速启动预案，注入特殊泥浆，参照以往类似地质穿越数据调整顶进参数。3小时后，顶管机恢复平稳嗡鸣，监控屏显示每分钟3厘米的精准顶进。王永波说：“地下施工就像在豆腐上雕花，技术过硬，还得有雕花匠的耐心。”

面对与京珠高速并行的2号定向钻穿越，钻机进入水平段后地层频繁出现软硬交替。技术团队上演“双重保险”，电磁导向系统实时校正轨迹，制定符合实际地质的泥浆配比，保障泥浆压力、钻进拉力和扭矩，减少钻具更换次数，从而实现一次性回拖成功。

现场负责人李大伟的手机备忘录里密密麻麻记录着他的工作笔记，有的是工程数据，有的是一段话或是只言片语的想法。“不管是在现场还是办公室，有灵感我会随时记录，没准就会对未来的工程项目有帮助。”他说。

## 三、58分贝，达标

在亚运城居民区旁，现场QHSE负责人高昂正举着噪声检测仪说：“58分贝，达标！”

为了不触碰文明施工这条“红线”，项目部在场区围墙外修建了临时通道，安装照明、防护网设施，设置安全警示标识，保障市民正常通行。从开工进场到工程结束，建设公司海傍站管道迁改项目实现市民零投诉。

与以往工程多在人烟稀少的地方不同，海傍站高压天然气管线迁改工程地处城市居

民区，通常要24小时不间断施工。每到夜间，现场安全员都会检测噪声。

亚运城居民林先生每天散步都会驻足在工地围挡外，他的手机里存着很多项目变化的照片。他会及时向小区业主群通报项目进展。当得知新建管道采用特殊防腐涂层，能够经受住9.2兆帕压力后，他竖起大拇指：“这下更安全了。”

在新旧管道迁改连头时，项目部多次修订完善作业方案，明确施工人员配置、工序组织衔接、现场安全监护等要求。对作业、监理、检测人员配备情况和机具设备进场情况进行复核确认，提前开展动火期间相关票卡梳理和准备等工作，并主动与业主沟通，提前完成氮气置换。

今年3月，为抢抓有效的停气窗口期，项目部同时进行3处迁改连头，现场巡护组巡查验漏，管工组仔细测量，焊工组精细操作。经过48小时奋战，最后一道焊口检测合格，海傍站高压天然气管线迁改工程正式具备投产条件。天然气管道与地铁“握手”改道，看似是技术问题，实则关乎城市治理的哲学，要在有限空间内保障民生工程的发展建设。

随着冬季保供的开始，一方方天然气通过新建管道注入城市管网。这场地下空间的“精密手术”也画上了圆满句号。但对于管道局建设公司人来说，永远有下一段城市能源动脉等待着被精心雕琢、用心守护。

#### ◆ 大港油田：“地下粮仓”温暖守护京津冀

中国石油网12月2日消息，面对大风降温天气，大港油田从“被动响应”向“主动塑造”发力，打响天然气保供战——

12月1日，新一轮大风降温来袭。面对北风呼啸，支撑着万家温暖的“能源保供战役”静默升温：大港油田11座储气库全面转入高效采气模式以来，11天累计供应天然气1.73亿立方米。

这座安全运行超9100天的“地下粮仓”，正以一场从“被动响应”到“主动塑造”的系统性变革，夯实京津冀天然气调峰保供的支点。

一、从“有多少气调多少峰”

到“按需规划精准储备”

面对极端天气频发、用气峰谷差拉大的严峻挑战，传统“以储定供”模式已逼近极限。大港油田选择向地下要空间、向存量要效率。

为108口采气井逐一建立“产能档案”，结合地质特征与历史数据，动态调整采气强度，推行“一库一策”配产方案，实现产能精准评估、配产动态优化、管网高效衔接三项关键指标全部达标，老井产气效率提升15%。其中，白6库3井在一个注气期内单井注气量突破1亿立方米，刷新纪录。

扩容工程同步提速。2025年，板中南、板中北等老库通过部署新井、优化工艺，深挖库容潜力。板中北储气库新增4口采气井，新增工作气量0.8亿立方米，日调峰能力提升200万立方米，足以满足北京五环内所有家庭一天的民用燃气需求。

着眼长远，板深37、埕海、千米桥一号等新建项目加速推进，预计未来库容整体提升30%，为“十五五”调峰能力跃升奠基。

得益于这一系列举措，2025年注气季交出亮眼成绩单：11座“能源粮仓”累计注入天然气超20亿立方米，最高日注气量达2116万立方米，连续10天突破2000万立方米，创近年新高，相当于为京津冀4000万户家庭提前储备了一个月的炊事用气，为本供暖季的保供打下坚实的资源基础。11月14日，库群转入这个年度采气阶段，当日开井17口，瞬时气量达795万立方米/日，首日调峰近千万方，创历史同期新高。

“过去是‘有多少气调多少峰’，现在是‘按需规划、精准储备’。”大港油田天津储气库分公司安全总监、生产副经理李炜表示，“我们不仅要储得满，更要调得动、送得出。”

## 二、从“依赖人工经验判断”

### 到“数据说话算法决策”

当传统储气库还在依赖老师傅的经验判断气井状态时，刚刚投用的大港油田储气库群数智指挥中心，已实现“让数据说话、让算法决策”。

走进中心，巨幅电子屏上，11座储气库的压力、温度、流量等450余项参数如血脉般实时奔涌。中心集成浙大中控inplant SCADA系统与国家管网SCADA系统，成功接入各站库超过3000个实时生产数据，覆盖港清线、港清副线等关键管线的压力、流量及设备状态。系统全面掌握6个作业区的运行参数，并基于井组压力、注采流量、地层温度等多维数据，通过算法模型一键生成配产指令，误差率较以往下降90%。

“以前十几个人管一座站，每天巡检十几公里；现在坐在中控室里轻点鼠标，就能远程调控阀门，出现异常情况系统自动预警，效率提升3倍以上。”数智指挥中心工程师高健一边演示远程调阀操作，一边感慨技术变革带来的效率跃升。

技术突破不止于“看得见”的调度。在板876储气库，一支平均年龄32岁的青年生产运维团队，历时6个月完成压缩机控制屏国产化改造。“国外系统封闭，出现故障只能等专家；现在代码自主可控，我们自己就能迭代优化。”项目负责人说。此举不仅打破垄断，更使运维成本降低30%，故障响应速度提升20%。

而真正的“硬核”藏在毫秒之间。依据新版ESD（紧急关断）逻辑，团队对大张坨、板808/828等关键库区开展10类极端工况联调，将关断响应时间压缩至0.7秒，比人类眨眼还快一倍，却能在管道破裂瞬间切断气源，守住本质安全底线。

### 三、从“事后处置”

#### 到“事前防御”

安全是保供的生命线。面对部分站库运行超20年、设备老化等现实挑战，大港油田摒弃“头痛医头、脚痛医脚”的被动模式，全面推行“全生命周期管理+风险前置防控”新机制，推动安全管理由“事后处置”向“事前防御”转型。

在采气准备阶段，23大类1134台（套）设备的维护保养已基本完成。技术团队对压缩机组、采气树、安全泄放系统等关键设备开展全覆盖“体检”，并建立“健康档案”，实现状态可溯、风险可控。针对腐蚀隐患，对32公里管道实施“阴极保护+纳米涂层”双重防护；为应对低温冻堵风险，将易冻堵节流阀全部换上耐低温配件。“现在管道有三重防护，壁厚变化还能在线监测，零下十几度也不怕冻堵。”巡检班长王师傅说。

应急体系同样经受住实战检验。今秋，上游泄洪叠加连续降雨，导致大张坨库区水位快速上涨。油田迅速启动应急预案，实施24小时水位监测与排水协调，并为B井场制定专项保供预案，确保其按计划于12月初投入冬供序列。

目前，库群已构建“线上+线下”双轨防控体系：线上设置128个智能预警节点，实现风险“早识别、早预警”；线下划分16个重点责任区，实行“小时级巡检”，并储备防冻液、应急阀门等23类物资。所有采气井均加装自动分级关断系统，异常响应速度较人工操作快3倍，为极端工况下的本质安全提供多重保障。

寒冬已至，保供正酣。在看不见的地下千米深处，这场静默而高效的能源输送，彰显了大港油田储气库群“储得满、调得动、送得出、靠得住”的硬核实力，更是“端牢能源饭碗”的庄严承诺。

## ◆ 中国石化——全民消防、生命至上——安全用火用电

本报11月27日讯，11月是全国消防宣传月，今年的主题是“全民消防、生命至上——安全用火用电”。本次消防宣传月期间，各单位开展了实战演练、隐患排查、技能比武、科普宣讲等丰富多彩的活动。这些活动既检验了消防队伍的应急处置硬实力，也让消防安全知识走进车间、走进班组、走进家庭，推动形成“人人讲消防、事事为消防、时时想消防”的全民参与格局。

消防无小事，责任大于天。希望通过本版专题，进一步凝聚全员消防安全共识，让每一位石化人都成为消防安全的践行者、传播者、守护者，以常态化行动筑牢安全防线。

### 聚焦生产一线用火用电安全

#### Part 1、核心知识点

- 制度核心：动火作业必须严格执行作业许可管理，未经审批严禁动火。

- 过程控制：作业前必须清除可燃物，进行气体检测；作业中必须安排专人监护，现场配备足量、适用的消防器材。

- 本质安全：确保作业环境符合安全条件，隔离危险能源，预防火花飞溅。

一线安全提示

- 动火前，务必“三确认”：确认票证齐全、确认措施到位、确认监护人履职。
- 作业时，严守“三不动火”：无票证不动火、措施不落实不动火、现场无监护不动火。
- 发现违章，立即制止并上报。

Part 2、核心知识点

- 设计规范：所有电气线路敷设、设备安装必须符合防爆及安全技术规范。
- 日常维护：建立并执行定期巡检制度，严防线路过载、老化、绝缘破损。
- 环境适应：秋冬季昼夜温差大，易凝露，需重点关注电气设备的防潮、散热与接地可靠性。

一线安全提示

- 严禁私拉乱接电线，严禁设备超负荷运行。
- 发现电缆发热、开关异响、绝缘破损、接线松动等异常，立即停止使用并报修。
- 非电工人员，严禁从事电气作业。

Part 3、核心知识点

- 全员责任：隐患排查是每一位在岗人员的核心职责。
- 聚焦重点：日常巡检应重点关注“跑、冒、滴、漏”、安全附件完好性、静电接地有效性及消防通道畅通性。
- 闭环管理：对发现的隐患应遵循“发现—报告—整改—验证”的闭环管理流程。

一线安全提示

- 上岗前、作业中、交班前，必须对岗位设备、管线、仪表及安全设施进行例行检

查。

- 熟练掌握本岗位的“三清三关”（清杂物、清油污、清易燃物，关电源、关气源、关火源）要求。
- 鼓励“隐患随手拍”，利用信息化工具快速上报隐患。

#### Part 4、核心知识点

• 配置与点检：熟悉本岗位消防器材的配置位置、类型、数量，并参与日常点检，确保其完好有效。

• 操作要领：


灭火器：提、拔、握、压（提起灭火器，拔掉保险销，握住喷管，压下压把）。

消火栓：抛、接、开、射（抛出水带，接好接口，打开阀门，握紧水枪射水）。

消防自救呼吸器：开、取、戴、呼吸（打开盒盖，取出头罩，拔掉塞栓，戴好头罩，正常呼吸）。

一线安全提示

- 积极参加单位组织的消防实操实训，确保人人过关。
- 爱护消防设施，不随意挪动、遮挡。
- 遇火情，保持镇静，判断形势，在确保自身安全的前提下科学施救。

（来源：安工院）

#### ◆ 中原油田：精益管理保障设备本质安全

本报12月1日讯，11月19日，中原油田采油气工程服务中心设备管理室主任翟全良在濮东作业区504队庆25-16井场检查时，指出修井机保养记录填写不规范、润滑部位和油品型号记录模糊，要求整改。“记录不清就意味着保养可能有漏洞，设备‘隐性病情’无法追溯。像修井机这样的关键设备，每一颗螺丝、每一处润滑点都关乎安全，必须用‘显微镜’式管理严防风险。”翟全良说。该井员工立即组织整改，规范填写保养记录，登录精益管理信息化平台，同步上传问题描述、现场照片及整改情况。

此次井场“挑刺”并非个例。今年以来，该中心加强设备全生命周期管理，通过加强隐患排查、精准维护设备等举措，持续提升设备本质安全水平。截至目前，该中心设备综合完好率达99.75%。

全员当“哨兵”，织密隐患排查网。“过去查隐患主要靠安全员和季度大检查，难免有疏漏。”翟全良介绍，如今中心发动管理、维保、操作“三支队伍”，让人人成为安全“哨兵”。同时，员工使用手机APP报备系统，一旦发现螺丝松动、油渍渗漏等隐患，都能随手拍、随时传，系统自动生成整改工单，实现“发现—分配—验收”全流程闭环管理。截至目前，该中心发现的设备类问题全部实现整改，营造了“人人管设备、设备保安全”的浓厚氛围。

“病因”配“处方”，精准维护设备。“有了前人积累的案例，处理问题心里更有底。”该中心文卫作业区副主任师左传超深有感触。11月18日，该中心针对设备记录不规范的问题，组织专题培训，结合中心编制的设备典型故障案例手册等，分析“病因”，确定“处方”。

为提升维护保养精准度，该中心建立案例库，严格执行“清洁、紧固、润滑、调整、防腐”10字作业法，结合季节特点，对老旧设备关键系统实施专项治理。入冬后，聚焦冬季“八防”工作，结合手册里的案例，全面强化各类设备防冻保温措施。今年以来，设备故障等停时间大幅降低，为冬季安全生产筑牢防线。

数字作“战友”，激活设备价值。11月19日，该中心设备管理室管理员黄浩轻点鼠标，通过设备动态调剂平台快速调取到一台“良好待命”状态的修井机，设备型号、历史工况、维护记录、实时位置等数据一目了然。这是该中心运用数字化手段，为每台关键设备建立的全生命周期电子档案。

该中心构建数字化管理生态，自动分析各单位设备需求与状态，生成优化调配方案，推动资源内部高效流转。截至目前，通过智能调剂盘活设备36台，资产利用率显著提升。

针对电动修井机等自动化设备，该中心完善考核机制，调动全员使用自动化设备的积极性；拓展配件编码，实现全程数字化追踪；搭建远程诊断平台，快速排查故障，着力打通智能化运行“最后一公里”。目前，30台电动修井机实现自动化高效运行，在提效的同时消除安全风险。

#### ◆ 西北油田：消防宣传月、安全送万家

本报11月27日讯，11月9日11时，“鸣——鸣——”尖锐的消防警报响彻新疆库车市塔里木镇草湖一村村委会上空。不到1分钟，3辆红色消防车呼啸而至，身着橙色战斗服的消防员“砰”地推开车门，拎水带、扛装备冲向模拟起火点，油地联动的“119”消防宣传月活动正式启幕。

此次活动由西北油田治安消防中心牵头，围绕“全民消防、生命至上——安全用火用电”主题，现场设知识咨询、装备展示、实操体验等5大板块，全方位普及消防知识。

在塔里木镇集市，消防员联合镇政府、森林消防人员走进商铺，叮嘱“关电关火关气”“易燃物远离火源”；在采油厂站、轮台县牙买提社区等咨询区，宣传员结合油田特性，解读油气泄漏处置与家庭防火要点，居民互动声不断，宛如安全“集市”。

消防器材讲解环节，消防员演示灭火器“提、拔、握、压”要领，展示油田专用空气呼吸器、重型防化服。实操区里，居民与油田员工分组竞技水带铺设，用干粉灭火器扑灭油盆火。“学会自救既是对家庭负责，也是对社会负责。”轮台县牙买提社区主任冉江园感慨。

此次活动以油地联动为纽带，通过“视频学习+装备展示+实操体验+实战演练”形式，覆盖1600余人次，发放资料1900余份，有效提升油地群众应急能力，为西北油田今冬明春安全生产筑牢坚实防线。

#### ◆ 西南油气：常态化防控地质灾害

本报12月2日讯，“雷霆行动”开展以来，西南油气分公司将地灾风险防控纳入常态化管理，全力保障生产平稳运行。该公司密切关注气象预警信息，针对天然气管道穿跨越段、护坡、阀室等重点区域及高后果区，深入开展地灾隐患专项排查治理，畅通企地应急联动机制，足额储备应急物资；严格实行双领导值班带班制度，强化四级联包管理，确保各项防控措施落地见效。

#### ◆ 中韩石化：建立防冻防凝安全屏障

守护装置“血脉通畅”

本报12月2日讯，11月20日清晨，武汉气温逼近零摄氏度，中韩石化炼油二部气分装置技术员朱莹在巡检中发现一处压力表伴热管线温度异常。她立即通知班组人员到场处置，不到10分钟，工作人员便完成拆解疏通与排气操作，仪表恢复正常读数。这次高效处置，体现了员工对装置冬季运行风险的高度警觉与快速响应能力。

“装置里的仪表、阀门和管线，就像人体的毛细血管，低温环境下最容易出现冻凝问题。”朱莹说道，“我们必须确保每一处伴热都正常运行，才能保障装置平稳运转。”

近日，随着寒潮南下，气温持续走低，中韩石化全面启动冬季安全生产保障机制，紧盯防冻防凝关键环节，通过提前部署、精细巡检、物资储备与人员培训等多重举措，筑牢冬季安全生产防线，确保装置在低温环境下安全平稳运行。

针对冬季安全生产特点，中韩石化早在入冬前就已制定专项预案，由安全环保部门牵头组织各运行部全面排查风险点，细化责任分工。各运行部还针对楼梯、平台等易结冰区域提前铺设防滑垫，储备足量融雪剂，并建立每日检查签字确认制度，确保巡检路线安全畅通，不因冰雪天气影响应急处置效率。

在设备防护方面，公司重点加强对仪表、阀门、管线等易冻凝部位的巡检维护。各运行部组织技术骨干对伴热系统开展全覆盖检查，重点检测蒸汽压力、管线密封性以及通畅性，确保每一处伴热都处于良好工作状态；中控岗位则加强对温度、流量等关键参数的实时监控，建立与现场的快速联动机制，保障异常情况早发现、早处置。

除硬件保障外，中韩石化还注重增强全员冬季安全生产意识。各运行部利用班前会

开展防冻防凝案例学习，组织现场技术交底活动，详细讲解操作要点与应急处置技巧，提升员工风险识别与应对能力。同时，由运行部领导带队的督查小组每日深入生产一线，抽查措施落实情况，对发现的问题建立台账、限时整改、闭环管理，确保不留一处安全隐患。

“降温不降责，严守安全底线。”炼油四部党支部书记张晓正表示，“我们将进一步密切关注天气变化，持续优化防冻防凝工作方案，确保装置在严寒条件下依然保持‘血脉通畅’、运行平稳。”

## ◆ 金陵石化：消防保卫支队带着萌娃零距离

### 体验消防生活

本报11月27日讯，近日，金陵石化消防保卫支队的消防员们带着专业装备，走进南京栖霞樱花艺术幼儿园，为孩子们带来了一场生动有趣的消防安全知识展示活动，让萌娃们“零距离”感受消防、体验消防。

活动开始，消防员首先向孩子们展示了战斗服着装和空气呼吸器穿戴。看着消防员迅速且熟练地穿上厚重的战斗服和装备，孩子们瞪大了好奇的眼睛，不时发出阵阵惊叹。消防员还现场讲解了这些装备在灭火救援中的重要作用。

紧接着，是紧张刺激的两盘水带连接表演。消防员熟练甩开水带、连接接口、奔向前方，动作一气呵成，展示了消防员们过硬的技能，赢得了全园师生的热烈掌声。

随后，活动进入了轻松活泼的知识问答环节。消防保卫支队分队长王俊针采用提问和讲解相结合的方式，用浅显易懂的语言向孩子们讲解了“发生火灾怎么办”“如何正确拨打119火警电话”等基本消防安全知识。孩子们踊跃回答，在欢声笑语中学到了安全知识。

## ◆ 石油工程建设：智防山区地质灾害

### 护航管道建设安全

本报12月2日讯，“CA051桩边坡雨量累计38.8毫米，在安全值内！”11月20日，鄂西山区持续降雨，石油工程建设公司川气东送二线天然气管道工程川渝鄂段（铜梁—潜江）项目部地质灾害监控中心内，安全值班人员紧盯着地质灾害监测平台，实时追踪布设在该施工段的地质灾害监测仪传来的每一组数据。

作为一家拥有丰富野外施工经验的企业，该公司承建的项目纵横跨越山区、沙漠、水网、海上及地下等多种复杂场景，因其点多线长面广的分布特点，自然灾害防范成为保障安全生产的重中之重。面对滑坡、泥石流、山洪等地质灾害威胁，该公司以“雷霆行动”为抓手，整合智能监测、应急联动、标准化管理等手段，构建起“预防—监测—预警—处置”全链条自然灾害防范体系。

在源头防控的营地选址环节，该公司制定《项目营地HSE标准化建设管理规定》，强化新开项目部营地选址的危险源辨识与风险评估，配套建立备案、验收、挂牌承包机制，确保各项目驻地均选址于地势较高、平坦开阔、排水良好的区域，有效杜绝在野外及危险区域设置营地的安全隐患，为野外施工筑牢第一道安全屏障。

在项目施工建设中，山区长输管道建设面临的挑战更为突出。该公司承建的川二东、河口—临夏等长输管道项目，沿线经过渝北山区、鄂西山区、黄土高坡等区域，地形复杂多样、地势起伏大、山高坡陡，管道沿线易发生滑坡、不稳定斜坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、岩溶塌陷、湿陷性黄土沉陷等多种地质灾害。

为保障项目安全高效建设，从项目勘察阶段开始，该公司就针对山区地质灾害“易发生、难发现”的痛点，采用合成孔径雷达干涉测量技术与现场人工地质测绘相结合的方法，大幅提升灾害识别精准度与安全评价工作效率。目前已成功精准识别沿线滑坡13处、不稳定斜坡15处、危岩崩塌12处、岩溶塌陷发育段47公里。基于灾害排查结果，该公司对影响较大的高风险地质灾害点进行主动规避，从源头减少灾害防控压力，实现“防控资源向关键风险集中”的高效治理目标。

施工过程中，该公司积极引入“物联网+地质监测”技术方案，在陡坡、高坎等复杂施工地段布设全球卫星导航系统接收机，通过接收GPS、北斗、GLONASS等多系统卫星信号，获取监测点的三维坐标信息，并实时连接移动终端，搭建起“监测—分析—预警”一体化地质灾害监测平台。截至目前，这套智能化监测系统已连续稳定运行超170天。

#### ◆ 迪庆石油：雪域高原战严寒、精准防控保供应

本报12月2日讯，立冬以来，海拔3400米的云南迪庆石油巴斯巴加能站，再次面临新一轮严寒考验。该站坐落于214国道滇藏线（昆明—拉萨）德钦段，是中国石化在云南海拔最高的加能站——这里年均气温仅4.7摄氏度，冬季最低温更是低至零下27摄氏度。站点虽面积不大，却是滇藏线上至关重要的能源补给枢纽。

11月20日，云南迪庆迎来一场大雪，气温骤降至零下10摄氏度。巴斯巴加能站周边白雪皑皑，冰天雪地间寒风刺骨。冻得满脸通红的藏族站经理边布都吉正在油罐区巡检：“低温对设备的影响太大了，管线很容易冻裂，我每天都要看几遍。”像巴斯巴加能站这样坚守严寒、保障供应的站点，在迪庆石油十分普遍。

针对迪庆地区海拔高、冬季低温、易结冰的特点，迪庆石油提前谋划、周密部署，制定冬季安全生产保障方案，从设备防护、生产运行、隐患排查、应急响应、应急演练等多方面制定预案，并根据实际情况动态调整冬季工作措施，不断加大安全监管力度，全力防范各类安全风险，确保冬季生产安全平稳有序，守护雪域高原的能源生命线。

入冬以来，迪庆石油启动“拉网式”设备防护行动，为露天管道裹上保温棉、给关键机械加装保暖装置，逐一排查加能站水暖系统管线并修复破损保温层，彻底排空积水露天消防管线，从源头杜绝冻裂隐患，保障设备在寒冬中维持良好运行状态。公司还提前备好易损零部件，确保设备突发故障时能迅速抢修，最大程度降低损失与影响。

同时，迪庆石油加大电气设备安全检查力度，对办公区、加油作业区各类设备及线路进行全面检查，防止电线因受潮、过热、腐蚀或挤压出现故障；在潮湿区域启用轴流风机持续通风，保持环境干燥；将绝缘手套、绝缘鞋、验电器等防护器具存放于干燥通风处，每周定期检查，确保性能完好。

在成品油运输保障方面，针对国道214线白马雪山等积雪结冰严重路段，该公司备好融雪剂、防滑链等应急物资，安排专人实时监测路况，确保加能站油品供应不断档。

在便利店、卫生间等加能站关键湿滑区域，公司铺设防滑毯，并要求员工穿戴防滑装备，避免客户与员工滑倒摔伤。同时，针对冬季高原缺氧特性，加强员工应急救援演练，提升应急处置能力。

## ◆ 胜利油田：构建全流程冬季安全生产保障体系

来源：中国石化报

本报12月2日报道，11月22日，寒风掠过渤海湾，胜利油田海洋采油厂CB1G平台上，员工们正集中对流程管线、关键阀门及仪器仪表开展入冬后的二次排查，为抵御新一轮寒潮天气做充分准备。

面对冬季低温、风雪、冰冻等多重考验，胜利油田上下坚守“预防为主、关口前移”原则，系统部署、精细落实，以系统思维构建起覆盖生产运行全流程的冬季安全生产保障体系，全力筑牢安全生产“保温墙”。

### 一、未雨绸缪，下好冬防保温“先手棋”

早在寒潮来临前两个月，胜利油田已统筹谋划今冬明春防冻保温工作，明确“全覆盖、无死角”的防控要求，推动各单位从被动应对向主动防御转变。

海上平台作为油气生产前沿阵地，环境复杂、风险突出。海洋采油厂强化涉海安全立体防控，不仅配足配齐防寒救生装备，更建立海冰动态监测机制，制定专项防凌预案，系统评估浮冰、堆积冰等对海上设施的影响，实现风险早识别、早预警。

陆上油区围绕“防冻堵、保运行”目标，开展系统性隐患排查与整治。孤东采油厂对6.3公里清水管网实施“拉网式”排查，完成51台阀门、28处计量设施检修，并在关键节点加装备用电热装置，形成“主辅双保险”；胜利采油厂管理六区开展设备“全面体检”，完成108口油水井保温层包扎、12处阀组防护及60米管线覆土，同时对电加热井实施特巡维护，杜绝设备“带寒运行”。

民生保障同步推进。热力分公司推行“一站一策”调试方案，完成179座换热站326个小区的管网检修与试压，处理报修工单2800余项，确保供暖系统稳定投运，筑牢居民温暖过冬的民生基础。

## 二、科技赋能，织密智慧防控“安全网”

初冬的准噶尔盆地，寒风凛冽，夜间最低气温已降至零下5摄氏度。新春公司结合往年冬季生产经验，建立全油区动态管控体系：通过实时监测平台优化注汽参数，提升热能利用效率；构建“移动锅炉+固定注汽站”双网互补供汽模式，增强系统稳定性；实施“管网—电力—设备”三位一体消缺整治，确保生产系统具备可持续运行能力。

无人机巡检技术的应用，为传统巡检模式带来变革。现河采油厂六户采油管理区利用6架无人机，采用“普巡+精巡”相结合的全域覆盖作业模式，4小时即可完成一轮巡检。尤其在冬季防火关键期，无人机还承担起沿线火灾隐患巡查任务，成为空中“移动哨兵”。

临盘采油厂则创新采用“无人机空中巡查+人员地面踏查”的立体化防控模式，成功构建起“人防+技防”相结合的全方位、无死角监控防控网，为安全平稳生产运行提供了有力支撑。

## 三、管理增效，搭建应急处置“防火墙”

岁末年初，生产任务繁重，加之复杂气候影响，是安全生产的关键期和事故易发期。胜利油田将应急能力建设作为冬季安全管理的关键环节，通过强化应急演练、深化安全培训、升级防护设施，全面提升极端天气情景下的应对水平。

河口采油厂采油管理九区所辖的郭页1HF页岩油井，具有高含蜡、易凝的特点，对保温要求极高。该区重点强化井口与流程的保温措施，严格管控电加热装置和伴热带接头的防爆安全性能，通过加强交接班检查、备足应急物资、开展针对性应急演练等一系列组合拳，有效提升极端天气下的应急保障能力，确保页岩油井在低温环境下持续稳产。

入冬以来，注汽技术服务中心二氧化碳项目部聚焦冬季安全用电，开展“一对一”精准帮扶培训。从绝缘手套规范使用、漏电保护器检测到设备带电应急处置，该中心通过“讲解+实操”的方式，将安全规程转化为员工的现场实操技能，提升本质安全水平。

油气井下作业中心滨南作业区推进现场防滑标准化管控，在司钻操作区、井口站台、设备梯阶等高频活动区域铺设防滑毛毡并进行紧固捆绑处理，有效降低冰雪天气作业风险，夯实现场安全基础。

## ■ 物资装备

### ◆ 中国石油再创钙钛矿电池效率世界纪录

中国石油网12月3日消息，12月1日获悉，工程材料研究院新能源光伏技术团队自主

研制的1.68eV（电子伏特）宽带隙钙钛矿太阳能电池，经权威第三方专业测试机构认证，以25.05%的光电转换效率第3次刷新世界纪录，在钙钛矿光伏技术领域持续领跑，为中国石油加快大型清洁电力基地建设和油田分布式清洁能源替代奠定了坚实基础。

作为新一代光伏技术，单结和叠层钙钛矿电池转换效率的理论上限分别可达33%和43%，远超传统晶硅太阳能电池29.4%的极限效率。由于电池效率每提升1%绝对值，度电成本可降低3%—5%，因此，如何推动这种新型电池迈向更高效等级，成为全球光伏行业的研究热点和核心技术。

“把钙钛矿单结电池做到极致，是钙钛矿叠层电池发展的技术基础。”工程材料研究院新能源材料研究中心主任蒋龙说。2020年以来，在国家重点研发计划和中国石油前瞻性基础性、关键核心技术等研发项目的支持下，工程材料研究院新能源光伏技术团队按照“单结筑基，叠层突破”的研发路径，通过持续创新，解决了薄膜材料广域带隙调控与高质量结晶工艺等关键难题，先后3次打破1.68eV宽带隙和1.50eV常规带隙钙钛矿电池光电转换效率世界纪录；自主研发的产业级晶硅/钙钛矿叠层电池和全钙钛矿叠层电池，认证效率分别突破34%和30%，达到世界领先水平，使中国石油成为全球极少数掌握多种钙钛矿太阳能电池技术路线的企业。

随着核心技术的迭代升级，工程材料研究院正努力研发制备效率更高的钙钛矿太阳能电池组件，向着以先进技术的产业化推动光伏行业降本增效这一目标踏实迈进。

#### ◆ 北石公司：获中国质量协会质量技术奖

中国石油网12月4日消息，12月1日从北京石油机械有限公司（简称北石公司）了解到，在不久前公布的2025年度中国质量协会质量技术奖获奖名单中，北石公司申报的“基于数字赋能的钻井井控设备可靠性提升关键技术研究及应用”与“长寿命螺杆钻具质量提升技术研究及应用”两个项目从1716个项目中脱颖而出，双双获得二等奖。

“基于数字赋能的钻井井控设备可靠性提升关键技术研究及应用”项目，针对传统井控设备的短板，构建了一体化远程监控与自动控制系统，实现了故障的提前预警，显著提升了复杂工况下的井控安全能力。该技术已在国内外3000多口井成功应用。

“长寿命螺杆钻具质量提升技术研究及应用”，攻克了制约螺杆钻具寿命的关键技术瓶颈，研制了新型高性能橡胶配方、新型长寿命转子表面处理工艺及新型铰接式万向轴总成3项核心技术，大幅提升了产品在高温、高磨蚀性环境下的耐用性和稳定性。

下一步，北石公司将持续优化质量控制体系，推进质量技术研究应用和实践创新，将获奖成果转化为核心竞争力，为客户提供更安全、可靠、高效的装备与解决方案。

#### ◆ 渤海装备：175兆帕套管头助力油田高效开发

中国石油网12月1日消息，11月24日，渤海装备辽河热采公司承担的集团公司《175MPa特高压井口及配套装备研发》项目中的关键产品——175兆帕特高压套管头，在塔里木油田克深3105井成功应用，顺利通过超深高温高压工况考验。这标志着我国在深层油气开采核心装备领域实现重大突破，为超高压油气田高效开发提供了自主技术方案。

克深3105井位于塔里木油田库车前陆盆地，是典型的超深高温高压气井，其地层压力和复杂的应力环境对井口装备性能要求极高。此次应用的175兆帕套管头是集团公司关键核心技术项目成果，由渤海装备辽河热采公司负责攻关研发，成功突破了特高压本体承压件应力控制、闸阀密封性保障、悬挂器安全长寿命运行等多项技术瓶颈。

该套管头相比传统装备，承压能力提升25%，承载能力提升20%以上，兼具安装便捷、运行稳定等优势，并通过了国家权威机构鉴定。在克深3105井现场应用中，产品实现高压工况下的零泄漏、零故障运行，有力保障了井筒完整性，为后续压裂及采气作业筑牢安全屏障。

此次175兆帕套管头的成功应用，有效突破了我国超深高温高压气藏开采的装备瓶颈，提升了技术自主保障能力，为油田上产提供了强有力的装备支撑。

### ◆ 渤海装备：潜油电泵特色服务受中外客户广泛认可

中国石油网12月4日消息，12月1日从渤海装备钻井装备公司了解到，这个公司与中国石化西北油田分公司采油二厂成功签订《2025—2027年电泵举升系统租赁服务》合同。至此，这个公司已连续15年获得中国石化潜油电泵井运行租赁服务项目。

潜油电泵作为渤海装备钻井装备公司的核心产品与优势服务品牌，在防砂、防垢、耐腐蚀、大排量、高含气、稠油、高温及斜井水平井等复杂井况方面具有领先技术。这个公司不仅具备选井选泵设计、安装调试、故障诊断等自有特色技术，更以提高油井检泵周期为核心目标，为电泵系统各管理环节提供全面技术服务，开创了与用户互惠双赢的一体化服务模式，赢得了大港、冀东、塔里木等国内油田及南美、西非、中亚等海外市场的广泛青睐。

中国石化西北油田分公司采油二厂所属油藏地质条件极其复杂，属于典型的超深、超稠、高含硫化氢碳酸盐岩缝洞型油藏，开采难度堪称“世界级”。自2011年深度介入该区域以来，渤海装备钻井装备公司采取电泵一体化服务承包模式，派出精锐技术团队常驻一线，与甲方紧密协作，通过持续的技术优化和精细化的现场管理，成功将平均检泵周期从最初的不足200天大幅提升至近900天，躺井率由最初的15%降至3%以下，直接提升了甲方的开采效率和经济效益。此举充分验证了渤海装备产品卓越的可靠性与技术服务的专业性，从而赢得了中国石化西北油田的高度认可与长期信赖，为持续稳定合作奠定了坚实基础。

### ◆ 工程材料研究院：用先进材料锻造产业升级“硬实力”

11月28日消息，11月中旬，工程材料研究院油气钻采输送装备全国重点实验室的科研人员，使用等离子体增强化学气相沉积系统，完成了超厚超耐磨纳米金刚石涂层材料制备，标志着中国石油高性能硬质涂层材料研发取得新进展。

新材料是培育发展新质生产力、推进高质量发展的重要支柱。“十四五”期间，工程材料研究院面向国家战略需求，加大自主创新力度，取得了LDPE/EVA超高压材料、高韧钛合金钻杆、柔性复合管等一批原创成果，解决了油气与新能源工程材料领域一系

列重大、共性和关键技术问题，为中国石油传统产业升级、新兴产业落地、未来产业布局提供了坚实的技术支撑。

### 一、推进科技创新、突破“卡脖子”技术

油气与新能源先进材料的自主化，不仅关乎国家能源安全，更是支撑“制造强国”崛起与“双碳”战略落地的关键基石。工程材料研究院优化资源配置，构建起高效且独具特色的创新体系。

“十四五”期间，工程材料研究院依托油气钻采输送装备全国重点实验室，强化基础研究和超前技术储备，打造了原始创新能力强、成果转化效率高的科技创新平台；通过国家质检中心、国家市场监管重点实验室和标准化机构，建立了权威公正、具有国际影响力的质量标准平台；以4个子公司为主体，加速成果孵化与转化，实现了规模效益。

5年来，凭借深厚积累，工程材料研究院累计承担了39项国家重大科研项目，原创性成果大幅增加。其中，突破美国API套管强度设计方法限制，研发的热采井、页岩气井套管柱应变设计与套变控制技术，实现全球领先；在国内率先建立基于应变海洋管道设计方法，形成了高应变海洋管线管制造能力及配套技术；研发的石油管材与装备失效影像识别技术，为石油装备失效智能诊断提供了技术支撑。

### 二、赋能产业升级、筑基高端装备制造

“一代材料，一代装备。油气新材料虽然技术门槛高、研发周期长，但是产品附加值高，是推动石油装备制造业高质量发展的重要力量。”工程材料研究院科研部主任林凯说。

“十四五”期间，这个研究院以科技创新赋能产业升级，油气高端装备核心技术攻关取得重要突破。联合渤海装备研发的V150钢级钻杆成为深地塔科1井、深地川科1井钻探利器；在国内率先设计开发的105ksi、120ksi高强高韧钛合金钻杆，新型高气密特殊螺纹接头，页岩气井用125ksi高频焊热轧套管，水下采油树用600兆帕级高强韧材料等，性能均达到国际先进水平；研究形成输氢/掺氢管道适用性评价技术，完成全球首次非金属管道高压纯氢输送与爆破试验；研制的钙钛矿叠层电池转换效率突破32%，刷新2项世界纪录；自主研发的中国石油首台商业级钒液流高效储能电堆，在青海油田示范应用。

科研团队的前沿材料研究也取得长足进步，研发的炼化LDPE/EVA装置管式反应器用超高压材料，性能全面超越同类进口产品；国内首创的低摩擦超耐磨纳米金刚石涂层材料，应用于兰州石化乙烷制乙烯振动筛构件，成功将振动筛使用寿命提升3倍以上；自主开发的双金属油管、钻杆、集输管及配套管件、聚苯硫醚、柔性复合管等6种新产品、新材料，相继实现工程化应用。

### 三、坚持双轮驱动、集聚发展内生动力

“十四五”期间，通过“人才强企”与“科改示范”双轮驱动，工程材料研究院实现了创新效能与经济效益双提升。

为优化科技人才发展生态，这个研究院硬性规定重大课题组中青年人才占比不低于40%，同时设立院级专项、中青年拔尖人才计划和青年创新基金，鼓励青年科技人才进行探索性研究，并在奖励申报、职称评审、岗位选聘和经费使用上给予全方位保障。

5年来，工程材料研究院新增享受国务院政府特殊津贴专家4人，入选陕西省杰出青年等各类人才计划24人，获“孙越崎”青年奖4人，入选中国科协人才托举工程4人，为实现高水平科技自立自强奠定了坚实的人才基础。

作为“科改示范企业”，工程材料研究院深化综合改革，创新活力与资源效能显著提升。“十四五”期间，研发投入、成果转化和全员劳动生产率，年均分别增长31%、29%和12%；累计牵头发布国际标准7项，国家和行业标准55项；申请发明专利1250件；发表SCI/EI论文280篇；获得省部级以上科技奖励37项；连续3年在国资委“科改”企业考核中获评“标杆”。

从超高压材料国产化到万米深井装备攻关，从碳纤维油管突破到钙钛矿电池效率登顶，工程材料研究院将继续以“破壁”之志攻坚克难，为实现油气与新能源材料强国梦注入澎湃力量。