

# 石油科技周报

2025年第 10 期 (总第 904 期)

(每周三出版) 2025. 03. 19

## 目 录

■ 科技管理、政策及综合	7
◆ 国家能源局发布新规推动石油天然气基础设施发展	7
◆ 《2025年能源行业标准计划立项指南》发布	7
◆ 前2月原煤、天然气生产增速加快, 原油生产稳定	8
◆ 首届全国大学生HimSim软件设计大赛落幕	8
◆ 中国石油集团召开2025年提质增效	9
◆ 第43届剑桥能源周聚焦“前行之路”	11
◆ 大庆油田: 试油试采“模块化”打造井场新范式	12
◆ 中国石化集团公司举办“向幸福出发”EAP讲座	12
◆ 全国人大代表建言: 多能互补保障国家能源安全	13
◆ 勘探分公司: 巴中101HF井多级射孔作业完成	13
◆ 胜利油田: 徒步“问诊”守护万家烟火气	14
◆ 天然气分公司: 打通元陆177X井天然气外输管道	14
◆ 大模型如何在能源行业落地开花	14
一、场景效能如何释放	15
二、数据之困如何突破	15
三、生态之链如何共铸	16
◆ AI如何赋能能源行业“加速跑”	16
一、以人工智能赋能能源行业“加速跑”	17
二、以人工智能赋能能源行业“加速跑”	17
三、以人工智能赋能能源行业“加速跑”	18
■ 油气勘探及新能源	18
◆ 中国石油——长庆油田: 地质工程一体化提效率	18
◆ 长庆油田: 打好“三场硬仗”亮出“王牌组合”	19
◆ 西南油气田: 守护万家“烟火气”	21
◆ 塔里木油田: 克拉采油气管理区以晨会制度为抓手	21
◆ 华北油田: 空气热混相驱增产量	22
◆ 华北油田: 原油商品率稳步提升	22
◆ 吉林油田: 开展春季上产劳动竞赛	23
◆ 吉林油田: 科技“风火轮”转出“双盈利”	24
◆ 青海油田: 涩北气田打造高原“绿色气区”	25
◆ 辽河油田: 沈一联“三定”管理赋能高效运行	25

◆ 中国石化——胜利油田：360度无死角智能巡检井场 .....	26
◆ 胜利油田：页岩油项目获批省自然科学基金项目 .....	27
◆ 胜利油田：新春公司连续8年上产的奋进密码 .....	27
◆ 中原油田：一体化设计解决智能分采难题 .....	29
◆ 普光气田：首套学习地图配套视频课件新鲜出炉 .....	29
◆ 河南油田：填补复杂断块薄层长水平井钻井技术空白 .....	30
◆ 河南油田：稠油联合站开展专项隐患排查工作 .....	30
◆ 江苏油田：项目化改革激发创效活力 .....	31
◆ 延长石油——油田公司：火力全开、冲刺首季“开门红” .....	32
◆ 宝塔采油厂：全员齐动 冲刺首季“开门红” .....	33
◆ 靖边采油厂：首批新井“双箭齐发”顺利开钻 .....	34
◆ 【陕西日报】“贫气区”探出万亿方大气田 .....	35
一、勇闯理论技术“无人区” .....	35
二、“拿下”零散“小土豆” .....	36
三、注入“废气”增产量 .....	37
◆ 气田公司：采气一厂开足马力忙“春耕” .....	38
一、项目建设：稳步笃行、敢为人先求突破 .....	38
二、生产指标：锚定目标、全力以赴勇冲刺 .....	38
三、春季巡检：高效推进、精研细究促高效 .....	39
<b>■ 钻井测井 .....</b>	<b>39</b>
◆ 中国石化——经纬公司胜利测井远程测井首测成功 .....	39
◆ 经纬公司：企校共建研究院入选山东省首批产业创新研究院 .....	40
◆ 物探院：一种创新方法获专利授权 .....	40
◆ 华北石油工程：刷新顺北油气田钻井周期最短纪录 .....	40
◆ 江汉石油工程：自主研发新型钻井液体系成功应用 .....	40
◆ 中原石油工程：创新钻具全生命周期管理 .....	41
◆ 西南石油工程：创多项工区施工纪录 .....	42
◆ 西南石油工程：事前预判、智慧化钻井提质效 .....	42
◆ 胜利石油工程：高效施工获得甲方表扬 .....	43
◆ 胜利石油工程：“严细成风”试油队 .....	43
◆ 中国石油挺进国际海洋中高端钻井服务市场 .....	44
◆ 长城钻探：技术突破识“甜点” .....	45
◆ 渤海钻探：双筒取芯破南方油田纪录 .....	46
◆ 渤海钻探：自研设备为钻井作业降温 .....	46
◆ 川庆钻探：发明专利解水平井排采难题 .....	47
◆ 川庆钻探：“智慧调度”推动运输变革 .....	47
◆ 中油测井：测井技术助力老井挖潜 .....	48
◆ 中油测井：“全天候技术神经网络”远程解题 .....	48
◆ 西部钻探：冬季施工进尺创新高 .....	49
◆ 大庆钻探：勇闯陕晋市场获佳绩 .....	49
◆ 揭秘资源老城“不老”的密码 .....	50
◆ 如何打通新质生产力“落地”的“最后一公里” .....	52
<b>■ 海外勘探及工程 .....</b>	<b>54</b>
◆ 中国石化——国勘公司“一趟钻”工艺在埃及取得成功 .....	54

◆ 四建公司：沙特公用工程管道预制正式开工 .....	54
◆ 南阳能化：出口海外市场产品创新高 .....	54
◆ 石 工 建：沙特MGS项目单日焊口数量创历史新高 .....	55
◆ 洛阳工程：阿尔及利亚LNG储罐项目气压顶升圆满成功 .....	55
◆ 十建公司：牵住技术创新“牛鼻子” .....	56
◆ 华北石油工程：顶驱技术服务“顶呱呱” .....	58
◆ 中原石油工程：哈萨克斯坦的“中餐大厨” .....	59
◆ 中国石油——长城钻探阿尔及利亚测试项目获甲方表扬 .....	60
◆ 长城钻探：科威特石油部赴长城钻探技术交流 .....	60
◆ 中油测井：乍得市场取得新突破 .....	60
◆ 大庆钻探：艾哈代布项目刷新3项纪录 .....	61
◆ 西北化工：销售向中亚国家出口化工产品 .....	61
◆ 人在海外：海外石油人的暖心守护者 .....	62
◆ 阿布扎比公司组织开展植树活动 .....	63
◆ 鲁迈拉公司全力推进OT信息安全体系建设 .....	63
◆ CPECC阿布扎比西油东输战略管线项目建设侧记 .....	64
一、横贯五大酋长国 .....	64
二、迎接多重挑战 .....	65
三、书写3个“首次” .....	65
<b>■ 非常规油气及人工智能 .....</b>	<b>65</b>
◆ 川东北天然气项目优良作业管理体系国际评估 .....	66
◆ 大页区块钻井提速再获突破 .....	66
◆ 自主研发高端环保催化剂领域取得重大突破 .....	67
◆ 长宁H31S平台钻井极限控投降本试验取得成功 .....	67
◆ 超深层页岩气平台首次采用连续油管代替 .....	68
◆ 西南油气田公司知识问答工作流平台上线 .....	69
◆ 西南油气田公司气田开发标准制定领域取得重大进展 .....	70
◆ 煤层气公司：首次应用免通井下套管技术 .....	70
◆ 锻造天然气增储上产的“接替力量” .....	71
◆ 中国石化——江汉油田：绿色施工助力地肥水清粮丰 .....	72
◆ 新一代石油工程绿色技术推动油气勘探开发 .....	74
◆ 导热水泥基材料：助力深层地热开发“取热不取水” .....	76
◆ 大尺寸封隔器：让盐穴变身高效“电力银行” .....	77
◆ 高性能水基钻井液：非常规油气开发的“绿色血液” .....	78
◆ 求解页岩气开采世界级难题 .....	80
一、供给革命：能源新星里的“涪陵样本” .....	80
二、技术革命：高效绿色开发的“涪陵答卷” .....	81
三、体制革命：企地合作的“涪陵模式” .....	82
◆ 油气行业人工智能学科建设研究与思考 .....	83
1、全球人工智能研究人才的竞争态势 .....	84
2、人工智能学科与油气行业人工智能学科建设现状 .....	84
3、油气人工智能学科建设需求与面临的挑战 .....	89
4、油气人工智能学科建设 .....	90
5、结束语 .....	93

◆ 测井人工智能应用场景及实现 .....	93
1、人工智能在油气领域的应用现状 .....	94
2、测井人工智能面临的挑战 .....	95
3、中油测井人工智能建设规划及总体架构 .....	96
4、中油测井人工智能重点场景建设进展 .....	98
5、智能应用重点场景展望 .....	103
6、结论与认识 .....	103
<b>■ 油气储运 .....</b>	<b>104</b>
◆ 供暖季收官，陕京管网向北京输气118亿立方米 .....	104
◆ LNG接收站生产线一键启停技术首次通过行业鉴定 .....	105
◆ 中国石油——昆仑物流：“三链协同”跑出保供加速度 .....	105
◆ 昆仑物流百公里平均油耗同比下降超2% .....	106
◆ 管道局储库公司云浮项目顺利完成中交 .....	107
◆ 管道设计院自研钻机穿戴设备投入使用 .....	107
◆ 国际公司中标坦桑尼亚石油开发公司 .....	108
◆ 华油工建公司中标渤海钻探苏里格分公司 .....	108
◆ 四公司（建设公司）东非项目首段完成下沟作业 .....	108
◆ 泰国处理厂优化项目首台压缩机吊装完成 .....	109
◆ 枣阳-宣城联络线1标段在业主首次检查中获好评 .....	109
◆ 西三中项目灵台压气站首根高空管廊管道预制吊装就位 .....	109
◆ 研究院承担“万米深井智能钻机与超高压井口装备”项目专题 .....	110
◆ 延长石油——内蒙古自治区能源局来集团公司座谈交流 .....	110
◆ 燃气交通能源公司通过AAA级托运商资质认证 .....	111
◆ 充盈储气仓廩、增添保供底气 .....	111
一、中原储气库群： .....	114
二、胜利油田永 21 储气库： .....	114
三、天然气分公司： .....	115
四、东北油气孤家子储气库： .....	116
<b>■ 炼油化工 .....</b>	<b>116</b>
◆ 新加坡南洋理工大学师生到高桥石化交流 .....	116
◆ 高桥石化：完成ABS装置包装线升级改造 .....	117
◆ 扬子石化：生产 I 型甲苯新产品创效 .....	117
◆ 扬子石化：创作团队获评科普正能量创作者 .....	117
◆ 扬子石化：产出首批低排阳极焦产品 .....	117
◆ 中韩石化：负极焦产量增长近394% .....	118
◆ 中韩石化优化油品调和方案实现创效 .....	118
◆ 川维化工：开发高端VAE供应建筑市场 .....	119
◆ 川维化工：开发VAE新品满足高端市场需求 .....	119
◆ 海南炼化：优化装置操作降低蒸汽消耗 .....	119
◆ 河南炼化：顺藤摸瓜排除供电系统隐患 .....	120
◆ 湖南石化：环氧树脂项目进入设备安装阶段 .....	120
◆ 安庆石化：碳一改造项目成功产出合格液氨产品 .....	120
◆ 荆门石化：负极焦产量增幅显著 .....	121
◆ 石家庄炼化：聚丙烯新品销往东南亚 .....	121

◆ 化销华北：助力氢化丁腈橡胶首次出口 .....	121
◆ 化销国贸：拓展首单裂解汽油境外贸易业务 .....	122
◆ 销售华北：助推产业链一体化创效 .....	122
◆ “粗粮细吃”高效利用劣质重油 .....	122
◆ 中国石油——大庆石化：优质化肥助春耕 .....	125
◆ 大庆石化：流程模拟技术驱动数智转型 .....	125
◆ 吉林石化：高活性聚异丁烯装置增产增效创佳绩 .....	126
◆ 吉林石化：自主维修进口大型机组 .....	126
◆ 华北石化：获集团公司首个国家清洁氢认证 .....	127
◆ 华北石化：启动20万吨/年二氧化碳捕集利用项目 .....	127
◆ 云南石化：节能措施入选国家案例汇编 .....	128
◆ 云南石化：11项举措拓出降本增效新航道 .....	128
◆ 辽阳石化：做活市场拓宽创效路 .....	129
◆ 克石化：与领充新能源联手破解充电桩散热难题 .....	130
◆ 乌石化：“智能帮手”护航芳烃生产 .....	130
◆ 宁夏石化：高效生产为农业“加油”“增肥” .....	131
◆ 宁夏石化：群众性创新开辟创效新路径 .....	131
◆ 大庆炼化：精心细心“雕琢”精品 .....	132
◆ 延长石油——延炼开局即决战、全力冲刺630万吨 .....	133
◆ 炼化公司：深化人才发展机制改革 .....	134
◆ 榆林炼油厂：“8小时”匠梦小组 .....	134
◆ 榆林炼油厂：新增一项实用新型专利 .....	135
◆ 榆炼加氢装置新氢压缩机投用无级调量系统成效显著 .....	136
<b>■ 安全环保 .....</b>	<b>136</b>
◆ 中国石化——奉献洁净能源、全力服务两会 .....	136
◆ 中原油田：严把外输原油质量关 .....	136
◆ 金陵石化：高端石墨产品研发获新突破 .....	137
◆ 燕山石化：5G智能安全头箍助力班组巡检 .....	138
◆ 邱丽莉：“三把锁”拧紧基层安全弦 .....	139
◆ 沧州石油：站旁公园起火、员工迅速扑灭 .....	139
◆ 辽宁石油：以质为基守护能源安全 .....	140
◆ 北化院：精准检测守护石化产业生命线 .....	140
◆ 江汉油田：以赛促练强“三基”提素质 .....	141
◆ 中国石油——大庆油田首台改造四合一装置通过“试用期” .....	143
◆ 大港石化：“三个结合”开展防化冻工作 .....	144
◆ 宁夏石化：安全文化实践获国家级殊荣 .....	145
◆ 辽宁销售：打好春季安全生产“组合拳” .....	145
◆ 山东销售：临沂分公司“员工专享”抓细安全管理 .....	146
◆ 广西石化：着力建设“工业互联网+危化安全生产”管控平台 .....	146
一、开发双重预防系统 .....	146
二、健全安全受控系统 .....	147
三、优化智能巡检系统 .....	147
<b>■ 物资装备 .....</b>	<b>148</b>
◆ 中国石油——物资采购中心完成昆仑好客非油商品集采 .....	148

---

◆ 宝石管业：以质为剑赢市场 .....	148
◆ 宝石管业：跨区“排产”满足民生工程急需 .....	149
◆ 北石公司：自研螺杆钻具创纪录 .....	149
◆ 济柴动力：推动“氢”装上阵 .....	150

## ■ 科技管理、政策及综合

### ◆ 国家能源局发布新规推动石油天然气基础设施发展

中国石油网3月11日消息，（记者 尉赵阳）3月10日，记者从国家能源局官网获悉，为进一步完善我国石油天然气产供储销体系，提升行业高质量发展水平，国家能源局近日发布《石油天然气基础设施规划建设与运营管理办法》（征求意见稿）（简称《办法》）。这是2014年《天然气基础设施规划建设与运营管理办法》实施10余年后的首次重大修订，标志着我国油气行业市场化改革进入新阶段。

近年来，我国天然气需求快速增长，但储运设施不足、管网互联互通水平偏低、应急调峰能力弱等问题依然突出，原有管理办法难以适应油气一体化管理、市场化改革深化的新要求。此次发布征求意见稿，旨在统筹规划建设、强化运营监管，推动基础设施公平开放，构建安全高效的能源供应体系。

《办法》调整了对储气能力的要求。供气企业的储气义务从原来年供气量的10%降至5%，但地方政府应急储备天数从3天延长至5天。同时，允许企业通过购买市场化储气服务或调峰服务来履行义务。

《办法》明确支持社会资本参与油气储备库、液化天然气接收站等基础设施建设，并鼓励省级管网以市场化方式融入国家管网体系。

《办法》要求，石油天然气干线管网投资与运营业务必须与上下游竞争性业务分离，管网企业不得参与勘探开发、生产销售等业务，反之亦然。同时，新增争议解决机制和违规处罚条款，对违反接入、使用规定的行为最高处以经济损失额2倍的罚款。

### ◆ 《2025年能源行业标准计划立项指南》发布

中国石油网3月13日消息，（记者 尉赵阳）3月7日，国家能源局正式印发《2025年能源行业标准计划立项指南》（以下简称《指南》），明确了能源行业标准化建设的重点方向与实施路径，以标准化引领能源革命，推动能源行业高质量发展。

《指南》围绕保障能源安全、促进绿色低碳转型、提升产业竞争力等核心目标，提出168项立项重点方向，覆盖电力、油气、新能源等八大领域，要求在新兴领域加快标准制定，并同步推进传统领域技术迭代。

油气领域标准立项聚焦智能化与低碳化双重转型。《指南》提出，油气行业标准化工作将聚焦绿色开采技术、智能装备系统、数字化管理平台等方向，重点推进智能化开发、低碳工艺、数字化管理三大方向的标准体系建设，提升资源利用效率与安全生

产水平。

《指南》提出，油气勘探开发环节应强化深海、深层及非常规油气开发的技术标准，重点攻关智能装备系统、数字化管理平台及实时监测技术；炼化环节重点推进低碳工艺、碳捕集与封存（CCUS）技术的标准化应用，助力降低单位产值能耗。

新能源领域成为本次标准计划的核心发力点。《指南》明确将海上风电、分布式光伏、老旧电站升级改造、组件回收利用等纳入重点领域。此外，氢能与新型储能领域在《指南》中被单列，意味着这两大新兴领域首次以独立分类进入国家能源行业标准体系。

值得注意的是，国家能源局要求各标准化机构严格把控标准编制周期（一般不超过18个月），避免重复立项，并鼓励标准外文版与中文版本同步制定发布，为国内企业参与国际标准制定、增强中国在全球能源规则中的影响力提供支撑。

#### ◆ 前2月原煤、天然气生产增速加快，原油生产稳定

国家统计局3月17日公布的数据显示，1—2月份，规模以上工业原煤、天然气生产增速加快，原油、电力生产基本稳定。

原煤生产增速加快。1—2月份，规上工业原煤产量7.7亿吨，同比增长7.7%，增速比上年12月份加快3.5个百分点；日均产量1297万吨。

原油生产基本稳定。1—2月份，规上工业原油产量3504万吨，同比下降0.2%；日均产量59.4万吨。

原油加工增速加快。1—2月份，规上工业原油加工量11917万吨，同比增长2.1%，增速比上年12月份加快1.5个百分点；日均加工202.0万吨。

天然气生产稳定增长。1—2月份，规上工业天然气产量433亿立方米，同比增长3.7%，增速比上年12月份加快0.1个百分点；日均产量7.3亿立方米。

规上工业电力生产略有下降。1—2月份，规上工业发电量14921亿千瓦时，同比下降1.3%；日均发电252.9亿千瓦时，同比增长0.4%。

#### ◆ 首届全国大学生HiSim软件设计大赛落幕

中国石油网3月10日消息，（通讯员 李娜）近日，由中国石油学会石油工程专业委员会、提高油气采收率全国重点实验室、深层油气全国重点实验室联合主办，中国石油勘探开发研究院、中国石油大学（华东）共同承办的首届“全国大学生油气藏数值模拟HiSim®软件设计大赛”决赛在山东青岛圆满收官。中国石油勘探开发研究院研究生部和长江大学获得一等奖。

在本次设计大赛决赛上，由中国工程院院士、中国石油学会石油工程专业委员会名誉主任袁士义领衔，与油气藏数值模拟领域的14名专家组成评审组，综合考察选手应用国产HiSim®数值模拟软件开展模型建立、数据处理与分析、井网井型确定、开发方式优选、产能评价、开发方案优化以及解决油气田实际应用问题的能力。本次大赛推动了国产油气藏数值模拟软件HiSim®在油气田开发方案编制与决策管理中的应用，加速了工业软件产教融合赋能，为国产工业软件高质量发展注入了强大动力。

HiSim®是中国石油推出的集地质建模、黑油模拟、组分模拟等于一体的多功能油气藏数值模拟软件。本次大赛自2024年5月启动以来，共吸引全国高校205支参赛团队的500余名选手同场竞技。

## ◆ 中国石油集团召开2025年提质增效

和亏损企业治理攻坚工程工作部署会

戴厚良强调：要切实增强责任感使命感，坚定信心、迎难而上，以提质增效新业绩新成效奋进高质量发展，为推动国民经济持续回升向好作出新贡献

中国石油网3月14日消息，（记者 高岫）3月13日，集团公司以视频形式召开2025年提质增效和亏损企业治理攻坚工程工作部署会，深入贯彻落实全国两会和中央经济工作会议精神，落实国务院国资委有关要求和集团公司2025年工作会议要求，安排部署2025年提质增效具体任务，一体谋划2025—2027年提质增效三年滚动安排，重点布局亏损企业治理攻坚工程。集团公司董事长、党组书记戴厚良出席并强调，要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚定信心、迎难而上，全面完成提质增效和亏损企业治理攻坚任务，为集团公司整体基本实现高质量发展、圆满收官“十四五”规划，为推动国民经济持续回升向好作出新的更大贡献。

集团公司总经理、党组副书记侯启军主持会议。党组成员、总会计师周松通报2024年提质增效、亏损企业治理和法人压减工作情况，作集团公司《2025年提质增效专项行动及三年滚动方案》《2025年亏损企业治理攻坚工程方案》说明。会上，集团公司与10家专业公司签订了目标责任书。黄永章、任立新、谢军出席。

戴厚良指出，近年来特别是过去一年，面对油价震荡下行等复杂严峻形势，公司上下认真落实党组部署要求，聚焦价值创造和价值保护，全力优化运营、强化管理、防范风险，为集团公司经营业绩实现历史性跨越、高质量发展再上台阶作出了重要贡献。

针对下一步工作，戴厚良强调，要切实增强抓好提质增效和亏损企业治理工作的责任感紧迫感，深刻认识其重要意义。提质增效和亏损企业治理，是贯彻落实党中央决策部署、担当责任使命的具体行动，是奋进高质量发展、实现集团公司阶段性战略目标的必然要求，是补短板锻长板、提高企业核心竞争力的重要举措。要按照部署要求，深入抓好提质增效和亏损企业治理，以自身的高质量发展促进国民经济持续回升向好。要自觉站在集团公司发展战略全局的高度，全力以赴降成本、控亏损、提效益，确保整

体如期基本实现高质量发展。要以滚石上山的勇气，持续推进提质增效和亏损企业治理工作，进一步提高发展质量，增强企业核心竞争力。

戴厚良要求，要高标准高质量开展提质增效工作，围绕“增强四基础、提升四力”部署实施提质增效三年滚动计划。要充分发挥增加值、经济利润（EVA）、净资产收益率、成本等关键指标牵引导向作用，通过关键指标的提升实现价值创造能力的提升。要全力提高精细和精益管理水平，深入落实“四精”要求，持续强化投资、预算、资金、资产资本股权、税价、成本等方面的管理，推动各类资源为价值创造服务，努力促进公司整体价值的提升。要着力提升生产运营管理效能，分类组织生产经营活动，大力实施市场营销攻坚工程，强化供应链与库存管理，不断提升产业链整体运营效能。要以改革创新激发动活力，深化改革突破卡点堵点，强化科技创新引领效益提升，更好赋能驱动生产运行、经营管理变革升级。

戴厚良强调，要全力抓好亏损企业治理攻坚工程，奋力夺取亏损企业治理攻坚的决定性胜利。要持续转变思想观念，弘扬伟大脱贫攻坚精神，进一步树牢“企业不消灭亏损、亏损终将消灭企业”的理念，以“功成不必在我”的境界和“功成必定有我”的担当，打赢亏损企业治理攻坚战。要统筹施策攻坚难点，深入落实“五个一”工作机制，基本消除经营性亏损，“一企一策”提出治理措施，有效控制非经营性亏损，更好统筹亏损治理和法人压减，加大亏损企业治理攻坚的考核力度，多措并举确保实现“基本消除亏损企业”奋斗目标。要巩固发展治理成果，提升持续增收创效能力，突出抓好盈利基础较好企业“由盈转亏”现象的防范化解，坚决遏制亏损增量，高度重视特殊因素对整体治亏成效的影响，筑牢计划外亏损治理“防火墙”。

戴厚良强调，要切实抓好工作部署执行落实，强化组织领导，健全完善协同机制，层层落实责任，做好任务分解，全力以赴推动重点工作落到实处。要强化一体协同，总部部门要着眼战略全局，谋划推动工作，充分发挥统筹协调作用；四大子集团和各专业公司要认真研究解决重点亏损单位、基层工作中出现的新情况新问题，及时制定完善支持政策和配套措施；各企业要扛起主体责任，结合自身实际，进一步细化目标任务，倒排工期、挂图作战。要强化过程管理，聚焦提质增效阶段性指标、亏损治理目标和关键举措，强化全过程闭环管理，做好动态跟踪，加强督导、专班推进、集中攻坚，对于进度滞后的单位，及时下发提示函、督办函，努力实现过程受控。要强化考核问责，客观评价各业务各企业提质增效和价值创造的成果，严考核、硬兑现，严肃财经纪律，做到真治亏、真扭亏，杜绝数字造假、虚假治亏等情况。

侯启军对贯彻落实会议精神提出要求。他指出，各单位要认真学习领会会议精神，提高站位，切实把思想和行动统一到党组对提质增效、亏损企业治理工作的决策部署上来。要突出重点，压紧压实主体责任，逐条逐项制定措施，确保高质量完成各项既定目标任务。要强化宣传，深入开展“转观念、勇创新、强管理、创一流”主题教育活动，深化学习研讨和调查研究，深入开展党员先锋工程以及劳动竞赛、青年创新创效等活动，加大先进典型选树宣传力度，充分调动广大干部员工的积极性主动性创造性，形成全员参与、协同攻坚的强大合力。

总经理助理、管理层成员，副总师，总部部门、纪检监察组、专业公司、各单位主要负责同志等在主分会场参会。塔里木油田等5家单位作交流发言，西南油气田等9家单位作书面交流。

### ◆ 第43届剑桥能源周聚焦“前行之路”

中国石油代表团赴美国参加会议，

分享煤岩气开发成果，共谋绿色低碳未来

中国石油网3月14日消息，（记者 马睿）当地时间3月10日至14日，第43届剑桥能源周（CERAWEEK）在美国得克萨斯州休斯敦市举行。本届能源周以“前行之路：复杂世界的能源战略”为主题，吸引了来自全球80多个国家和地区的2050多家公司、超过1万名代表参会。由勘探开发研究院、经济技术研究院、政策研究室、发展计划部、中油国际、规划总院等组成的中国石油代表团一行15人，赴美国参加能源周全体大会以及多个平行论坛。

在“中国能源未来”战略圆桌会议上，集团公司代表分享了中国石油在能源转型、绿色发展、技术创新等方面的成果与认识，阐述了中国石油“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走总体部署，首次向全球发布了煤岩气地质理论认识、煤系全油气系统和中国石油在推进煤岩气勘探开发中取得的重要进展。集团公司代表表示，煤岩气（CRG）与传统煤层气（CBM）虽同产于煤系地层，但二者在地质特征、赋存机理与开发方式上明显不同，是一种新类型非常规天然气资源，或许能继“页岩革命”之后产生一场“煤岩革命”，成为未来全球油气战略性接替资源。有关认识和观点在会议现场引起了广泛关注和热烈讨论。标普全球副董事长丹尼尔·耶金对中国石油提出的煤岩气原创概念和勘探开发方面取得的成果表示高度认同，并高度赞同其对全球煤岩气未来发展具有重大引领和推动作用。

在“吸引油气投资”对话会议上，集团公司代表与多家石油公司进行了深入交流，强调中国石油始终秉持开放合作理念，通过多种方式与国际知名能源企业、国家石油公司加强合作，建立了贯穿油气全产业链的伙伴关系，实现了互利共赢、共同发展。未来，中国石油将进一步扩大对外合作，创新合作模式，深耕常规与非常规油气勘探开发，积极开拓清洁电力、氢气、地热与地下空间综合利用、CCS/CCUS、炼化和新材料等领域，与全球合作伙伴携手共谋绿色发展，为推进能源转型、应对全球气候变化贡献智慧与力量。

此外，中国石油代表还受邀参加了亚太部长级能源论坛及“中国迈向排放峰值助力全球气候行动”专题会议，并作主旨发言。会议期间，代表团应邀参观了埃克森美孚上游研究中心，并与标普全球副董事长丹尼尔·耶金、标普全球大宗商品总裁马克·埃拉莫进行了亲切交流，就全球能源市场趋势、技术创新及合作机遇展开深入探讨。

剑桥能源周由标普全球公司主办，自1983年起每年举办一次，至今已有40余年

历史，是全球能源界最具影响力的盛会之一。作为推动创新发展、技术进步与国际合作的重要平台，剑桥能源周为全球能源领域参与者提供了交流思想、共谋未来的宝贵机会。



### ◆ 大庆油田：试油试采“模块化”打造井场新范式

操作人员平均移动距离缩短40%，

模块化管线铺设技术让转场时间缩短50%

中国石油网3月14日消息，（记者 周娜 通讯员 李论 李鑫）3月10日，记者来到大庆油田试油试采分公司试采大队试采二队作业施工现场，映入眼帘的是设备布局呈现出的“几何美学”：连续油管作业机精准停放在井场纵向中轴线上，集液防渗装置铺设形成90度直角防线，液压系统管线如同精密电路般有序排列。

去年以来，试采二队以连续油管业务转型升级为契机，构建“秩序驱动效率”管理模式，将现场整洁度转化为施工时效的“提速器”。通过实施“四维检查机制”，试采二队将现场管理精度提升至厘米级，制定《开工验收检查表》可视化标准，创新采用红、黄、绿三色预警系统，对现场清洁度、整洁度动态进行分级管控、闭环追踪，实现问题处置从“被动响应”到“主动预防”的转变。特别设计了管汇流程“五线定位法”，有效控制过滤池罐接口误差，较传统作业方式减少3道校准工序。

随着新能源快速发展和新型用能设备的广泛接入，供能模式的改变也为井场效率跃升注入新动能。试采二队尝试以伴生气发电、光伏发电等新能源供能逐步替代传统柴油供能，不仅有效降低了油污泄漏风险，使井场更加整洁，还有效借助数字化管理平台实现功率动态调配，设备启停响应时间大幅缩短，单次作业准备时间缩短了60%。

如今，“模块化井场”设计使“整洁就是效率”管理理念深入人心。施工过程中，操作人员平均移动距离缩短40%，模块化管线铺设技术让转场时间缩短50%，设备启动效率有效提升25%，全面形成“井场整洁—操作规范—效率提升”的良性循环，为试油试采分公司提供了可复制的整洁化现场新范式。

### ◆ 中国石化集团公司举办“向幸福出发”EAP讲座

本报讯 记者张千昱报道：为落实习近平总书记“把人民健康放在优先发展战略地位”的重要指示精神，3月6日，集团公司在总部举办2025年首场“向幸福出发”EAP讲座，邀请江苏省委党校黄茵教授围绕压力管理与心理调适授课。

此次讲座标志着2025年EAP“幸福快车”一线行活动正式启动。该活动由集团公司党组宣传部牵头统筹策划，以胜利油田、金陵石化、西北油田、广东石油等4家单位为中心，计划开展山本站、南京站、西北站、广东站4场活动。活动将紧密结合企业实际需求，围绕“六个一”系列内容展开，旨在推动EAP工作深入基层，为集团公司改革发展汇聚强大精神力量。

总部相关部门和部分在京单位代表参加，讲座通过“奋进石化”平台同步直播。

### ◆ 全国人大代表建言：多能互补保障国家能源安全

3月10日讯，油气是战略资源，关乎国计民生和国家安全。目前，油气勘探开发主阵地逐步向“两深一非一老”领域转变，新增油气探明储量主要集中在深层—超深层碳酸盐岩、致密油气、页岩油气、海域等领域，勘探开发成本高。在此背景下，全国两会期间，石化行业多位人大代表建言发展多能互补体系保障国际能源安全。

全国人大代表，中国石化江汉石油管理局有限公司执行董事、党委书记，江汉油田分公司代表，江汉石油工程公司执行董事、党委书记聂晓炜建议，出台油气领域矿业权出让收益征收的减免优惠政策，页岩油、深层—超深层油气勘探开发财税优惠政策，同时延续清洁能源财政补贴政策。同时，大力推动我国天然气产业和地热产业高质量发展。

全国人大代表，中国石化中原石油勘探局有限公司执行董事、党委书记，中原油田分公司代表张庆生建议，完善煤层气产业政策体系，加大对煤层气产业发展指导和支持力度，推动煤层气产业高质量快速发展。一是优化煤层气矿业权管理政策，推动产业快速发展。二是加强对煤层气产业扶持政策，加快推进煤层气产业发展。建议通过减免资源税和增值税等一系列地方优惠政策，大力推动煤层气产业发展；采取与常规油气一致的政府审批流程，加快煤层气在项目用地、安全生产等方面的政府审批，鼓励和支持煤层气产业快速发展。

全国人大代表、中国石化集团公司技能大师、沧州分公司炼油二部汽(煤、柴)油加氢装置操作工王卿建议，发展生物质能源，加强宏观指导和示范引领，加快生物天然气的开发利用，丰富国家能源体系，保障国家能源安全。她建议，一要加强宏观指导和示范引领，完善资源推进回收体系；二要给予生物质燃料项目政策支持与引导，实现产业链的延链、补链、强链；三要加强科技支撑，创新工艺技术，降低加工成本，提高市场竞争力。

### ◆ 勘探分公司：巴中101HF井多级射孔作业完成

本报3月13日讯，近日，集团公司重点探井巴中101HF井多级射孔作业完成，标志着川东北非常规天然气勘探领域取得突破。

巴中101HF井位于四川巴中市，是勘探分公司深层天然气勘探战略的关键项目。该区域地质复杂，上部覆盖3000米巨厚砂泥岩层，下部礁滩体储层结构如同蜂窝，地层压力系数高达1.87，射孔施工难度极大。

面对现场设计调整、压裂砂堵、泵送压力异常等挑战，经纬公司派遣射孔技术专家现场指导，工程技术人员采取“一段一策”，灵活调整射孔方案，优化非常规工艺，确保满足甲方需求。作业过程中，地层裂缝不畅导致泵送压力剧增，施工团队迅速细化安全措施，完善应急预案，冷静调整参数，确保工具到达目标深度，最终高效完成施工。

(赵春国 丁静 张飞祥)

## ◆ 胜利油田：徒步“问诊”守护万家烟火气

来源：中国石化报 刘芳芳

3月14日讯，近日，在胜利油田孤岛油区，天刚放亮，56岁的巡线工于长城已整装待发。这天，他的工作是巡检天然气管线。

于长城所在的胜利油田天然气销售公司配气项目部，管辖下的北部管区长输管线长140公里，担负着供应孤岛和仙河镇地区的油田生产用气及当地居民生活用气的任务，每日供应的天然气的量70万立方米。

于长城负责巡检的管线长度约10公里。他小心翼翼地走在管堤小道上，不断弯腰、蹲下、起身，仔细观察管线走向，利用管道检测器、巡检仪器检查管道每一处节点安全。

“巡护的这10公里的管线是能源动脉的一部分，供给东营市成千上万户居民，守护家家户户的烟火气，容不得半点马虎。”于长城说。

不知不觉，太阳已升到头顶，于长城的头发上夹杂着汗水。

“热一点没什么，难熬的是夏天晚上，即使扎紧袖口、涂上驱虫药，蚊子还是玩命地往身上扑，经常收获一身‘红包’。”于长城一边说，一边仔细查看管线，向前走去。

巡检结束，于长城在身后留下了一路深浅不一的脚印。他和同事在这条管线上安全守护了12年，正是这一路踏出的脚印，确保了天然气源源不断地输送至城市各个角落，为油田生产和民生用气保驾护航。

## ◆ 天然气分公司：打通元陆177X井天然气外输管道

本报3月14日讯，日前，天然气分公司成功将西南油气分公司元陆177X井天然气，通过花桥—巴中输气管线输送至川气东送管网，首日输气量5万立方米，预计全年可输送天然气1500万立方米，对优化区域能源结构、保障川气东送管道沿线天然气供应具有重要意义。

今年以来，天然气分公司持续加强与上游企业沟通协调，不断拓宽优质资源获取渠道，助推产能充分释放。天然气分公司四川天然气销售中心充分发挥一体化优势，依托自有储运设施，与西南油气分公司共同加快资源外输通道建设，全力保障自产资源外输渠道畅通。

元陆177X井是西南油气分公司在四川巴中地区部署的重点预探井。为顺利打通该井资源输送通道，四川销售中心持续优化生产运行工艺，完善风险管控措施，统筹窗口期作业安排，制订周密作业计划，全力协调上游气田和下游客户，经120小时连续攻坚，通过管线安全平稳输送元陆177X井资源。（王卓然 王皓）

## ◆ 大模型如何在能源行业落地开花

## ——“人工智能+”与油气产业融合发展系列观察之二

3月11日消息，从2024年“人工智能+”行动首次出现在政府工作报告中，到2025年政府工作报告提出持续推进“人工智能+”行动，一年来，千行百业在“+”之后写下了自己的创新注脚：包括中国石油、中国绿发、中远海运在内的数十家国企央企纷纷布局大模型赛道，大模型行业展现出百舸争流、千帆竞发的图景。

未来的产业竞争，数智化能力无疑是重要变量。在通用大模型建设已经进入“深水区”的今天，行业大模型建设成为“突围密码”，更是推动产业转型升级、赋能新质生产力的关键举措。从“通用”走向“垂直”，如何让大模型真正在能源行业落地开花？全国两会期间，来自社会各界的代表委员在产业应用、数据治理、生态建设等方面为行业大模型“把脉开方”。

### 一、场景效能如何释放

如今，大模型已实现了从语言大模型向深度复杂推理以及多模态任务的全面升级。但对于垂直行业而言，需要的是“专属智脑”，而非“全科教师”。忽视与行业场景的深度融合，将导致大模型效率与效果不尽人意。

应用是硬道理。全国政协委员，中国石油集团董事长、党组书记戴厚良指出，创新驱动，就是要把科技创新与产业创新有机融合，把更多的科技创新成果转化为现实生产力。在3月5日的国务院新闻办吹风会上，政府工作报告起草组成员、国务院研究室副主任陈昌盛表示，今年将开展新技术新产品新场景大规模应用示范行动。从观念到行动，深化产业应用已经成为大模型当前和今后一个阶段的重要发展方向。

大模型的进化并不依赖算力的盲目堆砌，而是在细分场景中汲取更多行业知识，以规模化应用反哺技术提升。从能源行业来看，全国人大代表，广西石化公司PMT1部门经理、党支部书记谭鹏认为，人工智能行业大模型可以在能源优化、生产运行优化、长周期安全平稳运行等方面赋能炼化技术变革和升级。全国人大代表，西南油气田公司油气田开发首席技术专家文绍牧认为，中国石油可以充分利用海量大数据和高价值应用场景的优势，进一步助力油气发现与提高油气采收率方案的优化和决策。

在更多AI典型领域，行业大模型同样有相当大的潜力等待释放。全国人大代表、浙江宇视科技有限公司研究院院长周迪提出，要深化人工智能在各行业的融合，通过大量实际场景的打磨，优化模型，增强其针对性和实用性。

### 二、数据之困如何突破

人工智能靠数据来驯化，既需要公共数据支撑，又需要颗粒度更细的行业数据发挥关键作用。当前，行业数据集不完善是制约人工智能进入实体经济的最大障碍。

“一些行业数据更多掌握在头部企业、工程设计院、大学科研院所等的手里，

要通过一种商业模式把这些数据集集成起来，让大家共享数据集产生的价值。”全国政协委员、工业和信息化部原副部长王江平认为，数据集的共建共享将有助于克服大模型行业能力进化面临的障碍。

这种共享的思路落地到能源行业中，意味着头部央企需承担起“主力军”的职责。全国人大代表，广东石化公司董事长、党委书记周健提出，行业内部要加强统筹，引领人工智能技术推广应用，推动数据、模型共建共享，为国内石油石化企业智能化转型奠定坚实基础。

从技术的角度来看，数据质量直接关系到行业大模型的应用赋能。全国政协委员、中国信通院院长余晓晖指出，大模型赋能制造业发展需要高质量数据集的支撑，要发挥中国制造业体系完备和场景丰富的优势，推动制造业企业与人工智能企业合作，沉淀积累高价值场景数据，构建制造业数据资源体系。

### 三、生态之链如何共铸

“我们从去年开始，和江门人才岛的水下人工智能研发企业开展合作，希望能研究出一款水下涂装人工智能机器人。”全国人大代表、广东千色花新材料有限公司董事长黄达昌向记者介绍。这种产业出题、技术答题的模式，为当前众多企业发展人工智能提供了新引擎。当产业链上下游建立起一体化的协同生态时，数智化变革就能进入良性循环。

谁来组织？需要谁参与？全国政协委员，中国石化集团董事长、党组书记马永生表示，要牵头组建更多跨领域、大协作、高强度的创新联合体，建立企业主导的产学研深度融合机制。全国人大代表，中国石油集团副总工程师，油田技术服务公司执行董事、党委书记杨立强提出，深化信息化补强工程，完善EISC系统功能，依靠数字和人工智能技术，改造传统组织架构，重塑制度流程，推进产学研用协同创新和融合发展，探索适用于不同市场的经济型技术解决方案，为油气田提供更具性价比的技术服务。全国政协委员、飞腾信息技术有限公司副总经理郭御风表示，希望国家能够鼓励支持龙头企业牵头组建“芯片+算法+场景”攻关联盟，推动产业链上下游协同创新，助力千行百业在AI热潮中“驭浪前行”。

此外，政策支持也有助于人工智能产业的高质量发展。

全国人大代表、沈阳新松机器人自动化股份有限公司总裁张进建议，政府可提供政策支持并进行资源整合，为未来产业降低研发和运营成本。

迎着春风，乘势而上。在能源革命与数字浪潮的交汇中，谁能在人工智能领域抢占先机、赢得主动，谁就能掌握未来发展的主导权。（记者 程祎晨 许琳迪）

## ◆ AI如何赋能能源行业“加速跑”

——“人工智能+”与油气产业融合发展系列观察之一

3月10日讯，具身智能、6G、智能机器人等新词在今年的政府工作报告中首次提出；十四届全国人大三次会议大会发言人娄勤俭为DeepSeek点赞；机器人记者加入全国两会新闻报道……正在召开的全国两会上，人工智能（AI）频频“登场”，成为热点话题之一。

习近平总书记指出，谁能把握大数据、人工智能等新经济发展机遇，谁就把准了时代脉搏。近年来，人工智能以前所未有的速度蓬勃发展，并已渗透至很多行业。对于能源行业来说，拥抱人工智能，是顺应时代发展的必然选择。在数字化、智能化浪潮下，能源行业如何高标准高质量实施“人工智能+”行动，推动AI与能源转型发展等工作深度融合，培育新的增长点，迈向可持续发展的未来？围绕这些内容，来自能源领域的两会代表委员纷纷建言献策，共同探寻行业发展新路径。

## 一、以人工智能赋能能源行业“加速跑”

需在丰富拓展应用场景上持续发力

“人工智能+”最终要通过丰富的场景应用来体现。没有场景应用，人工智能发展就没有发力点、落脚点，也缺乏生命力。全国政协委员，中国能源建设集团有限公司党委书记、董事长宋海良认为，当前“人工智能+”与“能源+”的融合应用场景不断涌现，两者深度融合将催生新产业、新业态、新模式，有力推动生产力质态跃升。

大庆油田首台联合站室内外“智能巡检机器人”在采油三厂投入使用，兰州石化完成常减压区域智能车间建设，万余座加油站同步开通刷掌支付功能……在油气勘探开发、炼化销售、装备制造等领域，中国石油积极打造特色鲜明的应用场景和创新实践，推动提升生产运行效率。下一步，各石油企业将继续聚焦能源化工主营业务，加快成熟场景普及推广和迭代升级。全国人大代表，集团公司副总工程师，油田技术服务公司执行董事、党委书记杨立强表示，将推动工程技术业务向数字化、绿色化方向升级跃迁，把工业机器人、无人机应用到智能钻井、检维修、高危作业等场景，持续提升人工智能场景规划、成果推广等能力。全国人大代表，吉林石化公司执行董事、党委书记金彦江表示，立足炼化企业实际，人工智能在安全生产与风险预警、流程优化与节能减排、供应链管理 with 智能物流等方面有着巨大的应用潜力和发展空间，要抓住机遇、应对挑战，以人工智能推动行业转型升级和高质量发展。

## 二、以人工智能赋能能源行业“加速跑”

还需在推动数智技术创新上持续发力

技术是人工智能发展的基石。如今，大模型已成为新一代人工智能技术的核心驱动力，中国石油、中国石化、中国海油等能源企业加速布局大模型，在大模型研发上投入巨大力量，进一步“解码”AI。以中国石油为例，从昆仑大模型的参数由330亿升级到700亿，到昆仑大模型正式接入DeepSeek，中国石油全力打造能源化工行业一流人工智能大模型，推动“数智中国石油”建设驶入快车道。

大模型的下一步该怎么走？全国人大代表，煤层气公司党委委员、常务副总经理刘洪涛认为，能源行业的大模型之路已经扬帆起航，未来大模型的发展要以用户为中心、以需求为导向，找准大模型对油气业务的支撑方向，做好与先进大模型技术适配等工作，保持昆仑大模型等产品的生命力。全国人大代表、中国电气装备科技创新部部长张帆建议，联合行业内大中小生态企业、行业研究院和高校，共建国家级行业人工智能创新中心，共同打造行业垂直大模型，实现协同创新和行业垂直大模型的持续提升。

### 三、以人工智能赋能能源行业“加速跑”

更需在优化基础设施建设上持续发力

随着科技的进步，部分企业面临“兼容性”问题：现有设施难以与新兴的人工智能技术无缝对接，这增加了技术集成的复杂度，制约了整体智能化水平的提升。针对上述问题，全国人大代表，广东石化公司董事长、党委书记周健表示，希望国家有关部门发布相关政策指南，支持炼化企业对现有设备进行智能化改造，使其符合最新的工业互联网协议及接口标准，增强设备间的互联互通能力。对于需要更新换代的老旧设施，政府可以通过财政补贴、税收减免等措施降低企业的升级改造成本，助力企业加快智能化工厂的建设进程。

此外，进一步加大智能化设施建设力度也至关重要。全国人大代表、潞安化工集团常村煤矿员工张世丽建议，通过政策支持鼓励企业加强对智能化建设的投入。全国政协委员、美锦能源董事长姚锦龙建议，夯实数字化基础设施，加快能源领域大数据中心、工业互联网平台建设，推动“东数西算”在能源领域的应用。（记者 金文琦 许琳迪）

## ■ 油气勘探及新能源

### ◆ 中国石油——长庆油田：地质工程一体化提效率

中国石油网3月12日消息，（记者 张峰 通讯员 梁秀萍 范理尧）长庆油田深入推进地质工程一体化工作，拓展试油工程设计理念，打造试油压裂管控平台，持续提升储层改造的经济性。截至目前，长庆油田去年以来已完成试油2517口井、压裂1783口井，电驱压裂109口井2664段，生产效率提升20%。

近年来，长庆油田持续推广地质工程一体化工作，建成国内首个水力压裂试验场，应用先进技术开展压裂规模和段簇设计的精细化优化。在页岩油压裂时，长庆油田面对地表水配液取水难、采出液回用利用率低的挑战，开展采出水直配压裂液体系攻关试验，目前已完成采出水回用5万余立方米，探索出采出水回用的新路径。长庆油田积极探索攻关连续油管水力喷砂定向射孔压裂技术，通过井型裂缝测试，结果显示裂缝可有

效覆盖储层，实现了隐蔽性“甜点”的动用，初期产量提高10%。超前规划电驱压裂工作，充分发挥二氧化碳破岩、造缝、混相和降黏等技术优势，优化二氧化碳前置压裂关键参数，试验二氧化碳“区域增能+节水”模式，完成压裂15口井，为全流程地质工程一体化建设平台高效运行奠定了基础。

### ◆ 长庆油田：打好“三场硬仗” 亮出“王牌组合”

3月4日消息，2月28日，记者从长庆油田陇东石油预探生产现场得知，部署实施的一口重点风险井蔡探某井，经测试获日产超50吨的高产油流。这一成果的取得，标志着陇东地区石油勘探获得重大突破，对未来实现连片提交规模储量具有重要指导意义。

从破解盆地资源开发“密码”到点燃科技攻关“引擎”，从勇于自我革新增强勘探能力，到数智赋能练就勘探的“火眼金睛”，长庆油田在助力“能源超级盆地”建设的征程中步履稳健。

“今年，我们将突出规模储量区集中勘探、陕北老油区精细勘探、战略目标区甩开勘探、伴生矿业区融合勘探，持续夯实资源基础。”长庆油田勘探事业部负责人何善斌指着盆地油气勘探部署图向记者介绍，面对储量任务艰巨、SEC储采平衡形势严峻、非常规油气占比高等重重挑战，唯有做到在常态情景下供得稳、在极端条件下顶得上、在重点区域中探得明，才能真正扛起大油气田挑大梁的时代使命。

#### 一、再聚焦、再认识

让增储发现在“攻”与“守”中有序推进

众所周知，长庆油田勘探开发的鄂尔多斯盆地资源禀赋复杂，油气藏以“低渗、低压、低丰度”著称，想要答好效益开发“考卷”，就必须做好做足勘探发现的“预习”功课，在抓重点中抓矛盾主体，认清瓶颈，寻找突破。

今年，长庆油田将规模集中勘探作为“主攻战”，根据页岩油、致密气等不同非常规油气藏特性，实施重点统筹谋划、一体化推进。通过将“直井控藏、水平井提产”的思路全面应用于勘探、评价、开发一体化实践中，持续探索不同埋深油气资源的勘探潜力，进一步加速成果扩大，实现勘探的整体突破。在此基础上，面对老区块稳产难的严峻形势，按照“做大新区增量、做精老区存量”的思路，统筹高效增储、效益建产、精细开发，加快资源向储量、储量向产量的转化，打好打赢老区勘探攻坚战。

风险勘探工作是“先锋军”，长庆油田在深入思考盆地及周缘剩余资源分布规律的基础上，系统剖析风险探井成功、失利的原因，在天然气甩开勘探中进一步精细落实断裂构造与圈闭预测，一手锚定新目标区，持续扩大勘探成果，一手盯紧重点深层区，加大探索力度，明确成藏主控因素及勘探前景；石油勘探积极探索延长组“前积体”等三个新领域资源潜力，全面谋划风险目标，落实新的规模接替领域。

#### 二、再探索、再精进

让科技增储在“质”与“量”中释放动能

2月26日，在位于陕北神木的长庆气区，勘探开发研究院技术团队通过构建“地质建模—地震预测—工程优化”三位一体的技术研究体系，完成多轮次构造精细解释与储层综合评价，实现了该区域首口水平井的顺利完钻，打响了盆地源内气藏勘探成功的第一枪。

事业发展、科技先行。作为能源企业，长庆油田在一次次探寻未知与已知并存的自然资源中，始终保持高水平的科技自立自强。加强创新能力建设，才能引领低渗透及非常规油气技术发展方向。

今年，长庆油田以强化科研管理为核心，坚持重大科技专项“开拓盘”和生产支撑性项目基本盘，围绕源内油气藏成烃—成储—成藏耦合机制、盆地西缘复杂断裂带成藏主控因素等关键问题，以一体化精干团队为基础、工业图件编制为抓手、有效靠前支持为导向，通过打造多单位一体化的创新联合体，确立有针对性的科研计划，实现科研精准赋能。

在此过程中，长庆油田突出需求导向，聚焦地球物理、钻井、测录井等领域，因地制宜打造先进适用的系列工程技术。通过装备升级、技术迭代等措施，全方位提升物探在勘探发现中的保障能力。针对非常规气藏复杂构造带塌漏矛盾突出等问题，加大一趟钻提速技术、高效堵漏及井壁稳定钻井液体系攻关力度。特别在测录评价工作中，积极做好差异化、定制化测井采集设计，推广低饱和度、致密砂岩气智能化老井复查应用场景，创新推动技术迭代升级。

### 三、再协同、再高效

让开发秩序在“优”与“全”中成熟构建

矢志不渝打好高效勘探、精益开发、新能源建设“三场硬仗”，构建合理储量序列、良性开发秩序和低碳产业布局。今年，长庆油田明确提出，持续增强能源资源高效利用能力的同时，更要注重构建良好的开发秩序。


面对非常规油藏效益建产风险高、老油田控降递减难等困难，长庆油田坚持亮出以高水平推进页岩油革命、老油田“压舱石”、采收率再提高为内容的“王牌组合”。加大新区效益开发和提产提效关键技术应用，做精老区注采系统调整、转变开发方式等重大试验。在天然气开发工作中，新区强化构造断裂识别和气水分布规律研究，老区通过加大注气补能试验力度，打造稳产与提高采收率技术升级版。储气库群则强化密封性评价和注采渗流规律研究，全力保障气区“全周期产量稳得住、关键时期上得去”。

今年，长庆油田全面推行生产经营一体化，着力打造高度协同、运行高效的生产组织大平台。通过加强跨部门协作与沟通，建立快速响应机制，进一步优化部署目标、储量结构，勘探部署向规模高效、成果突出的领域区带倾斜，算好项目经济效益账，推动储量资产化管理，最大程度增加经济可采储量。

### ◆ 西南油气田：守护万家“烟火气”

中国石油网3月14日消息，（通讯员 张虎）“你们在去冬今春天然气保供过程中尽职尽责的工作态度和高效的工作质量，让我们完成了重要时段的天然气保供任务。谢谢你们，辛苦了！”近日，重庆两江欣盛天然气有限公司负责人给西南油气田重庆气矿江北作业区两路中心站送来写着“精调度、稳生产、优服务，保供应、纾企困、解民忧”的锦旗和感谢信。

通过战旗阀室互联互通，两路中心站将卧旱线天然气输送至重庆两江欣盛天然气有限公司。该公司主要负责为重庆市两江新区龙兴、水土等区域客户供气。从去年11月到今年2月中旬，两路中心站共输送天然气1520万立方米，有力地保障了该公司天然气保供任务及应急保供任务全面完成。在去冬今春保供期间，中心站把各项保供措施落实到位，做好精准压力远程调节，适时提高用气高峰时的输供压力，保障输供平稳、供气压力足。同时，加强对场站、阀室的安全管理及关键生产、计量设施设备在用气高峰前的维修保养、重点设备的防冻堵管理等工作。通过排查及消除各项安全隐患，全力保障春节等重要节假日天然气安全稳定供应。中心站通过流量预测和压力监控、人工巡检等手段，及时发现客户用气异常情况，并配合处理计量故障。同时，班组自主处理压力异常波动问题，确保客户用气安全平稳。

锦旗是荣誉的象征，更是客户对作业区一线班组专业高效、热情服务的高度认可。作业区将持续强化天然气保供工作，全力扛好能源保供责任，守护千家万户“烟火气”。

### ◆ 塔里木油田：克拉采油气管理区以晨会制度为抓手

全员参与“找碴”、精准“把脉”安全

中国石油网3月11日消息，（记者 王成凯 通讯员 王卫华）“大家在管道巡检期间要着重关注弯头、阀组等应力集中部位，不能放过任何一处异常。”3月10日，塔里木油田克拉采油气管理区克深处理站采油气工艺助理工程师刘冠麟开完晨会后，手持检测仪穿梭在管道和井场间，仔细扫描着设备管线的隐蔽部位。

每天8时30分雷打不动的晨会，已成为克拉采油气管理区加强安全管理的一项重要环节。今年以来，克拉采油气管理区以晨会制度为抓手，压实各责任属地地区长的责任，结合每日工作重点和安全风险点，在晨会期间进行细致部署和强调。

不同于常规会议，在克拉采油气管理区晨会上，前线值班领导、责任区长、部门负责人齐聚一堂，打破职级壁垒，针对每日重点工作掀起安全“头脑风暴”，让全员来“找碴”。基层区长提出隐患整改要求，属地部门负责人当场认领并限时落实，大家集智开展安全分析。自晨会开展以来，这样的“交锋”已推动10余项安全“金点子”落地，小到增加安全警示牌，大到关键设备隐患的整改销号，全员参与安全管理的积极性得到进一步增强。

“请说出今日作业的风险管控要点。”参加晨会人员经常被“拷问”，这源于晨会的“固定+抽问”双轨汇报模式。在固定环节严把风险辨识、管控措施，抽问环节专治“纸上谈兵”，倒逼全员把安全规程“烙”进心里。如果有员工回答不出当日所负责作业管控要点，就会当场给“红牌”，并需要重新培训评估后方可上岗。这种“较真”也为管理区换来实实在在的安全，近期，有5项高风险作业经重新评估、调整管控措施后才得以实施。

对于高风险作业，管理区持续深化区长制，以“领导干部包保+HSE监督组”的方式，让领导干部自觉主动“盯”在现场。各级领导干部围绕重点流程蹲点监督，HSE专员举着放大镜“吹毛求疵”，深挖安全隐患，纠正违章行为。对于现场施工人员不安全行为，责令责任人在第二天晨会上做检讨反思、“红脸出汗”。今年前3个月，克拉采油气管理区较大隐患数量同比下降30%，监督检查单位发现问题数量同比下降83%，安全生产防线愈发牢靠。

### ◆ 华北油田：空气热混相驱增产量

中国石油网3月12日消息，（通讯员 汤洁琼 王冠 魏璐）3月11日，华北油田技术人员在留62-121X井就空气热混相驱先导试验进行分析讨论，对井组内套压上升较快的3口井，加快推进计量橇的安装投运工作。截至目前，留62-121X井已累计注入空气279万立方米，原油日均产量上升4.6吨。这标志着华北油田在低渗透油藏增产提效上实现突破。

空气热混相驱技术是将空气注入油藏，原油中部分组分在催化助燃剂作用下，实现中高温燃烧。同时，生成的烟道气与原油在高温高压条件下形成混相区带，可实现大幅提高采收率的目的。2024年11月26日，华北油田为探索低孔低渗油藏大幅度提高采收率的有效途径，在留62断块开展空气热混相驱技术先导试验。为保证先导试验顺利实施，华北油田组建项目攻关团队，多次开展现场调研，并在专家指导下编制注采工程方案，优化注气点火工艺流程与注气管柱结构，确保设计方案切实可行。

今年年初以来，华北油田坚持技术提产，构建良性开发秩序，围绕控制递减率和提高采收率工作主线，加快成熟技术规模推广、试验技术完善配套、储备技术先导试验，进一步夯实上产基础。

### ◆ 华北油田：原油商品率稳步提升

油气商品量综合能耗较去年同期下降0.4%

中国石油网3月10日消息，（记者 王瑶 通讯员 曹红强）3月5日，记者从华北油田获悉，该油田通过简化优化工艺、生产用能“电代油”、技术创新降低损耗等方式，在保持原油产量快速增长的同时，带动能耗持续降低。今年前2个月，油气商品量综合能耗较去年同期下降0.4%。

今年年初以来，华北油田深入贯彻效益开发理念，对97座大中型站场进行全面“体检”，精准摸排油气商品率构成情况，确定了以参数优化、站场简化、清洁替代为核心的技术路线，以“机泵调改提效率、管网优化降压损”“精细参数运行、区域功能

整合、流程简化优化”为着力点，打造华北油田低碳生产示范区。各单位通过“技术+管理”深度融合，形成了符合各自区域特点的油气节约技术序列，系统性解决节能工作的难题。

精调参数深挖潜能。华北油田各单位以节能降耗为抓手，深入分析各站场运行现状，整合生产数据，利用智能平台跟踪分析原油商品率，对站场的压力、温度、流量等参数进行精准优化。针对负荷率低的站场，实施调整集油温度和加热炉运行参数、替换高能耗设备、高低压分注等措施，使站场运行效率大幅提升，实施井系统效率提升3.1%，注水系统效率达55.89%，能耗显著降低。其中，二连分公司迭代升级不加热集油在线监测系统，将井口回压、回站温度作为重点监控参数，累计实施252口井，使试验区块掺水温度下降6至8摄氏度，热损耗大幅减少，降低自原油消耗342吨。

优化工艺“减负快跑”。二连油田地面系统庞大、站场分散，不易集中供热。冀中地区的老油田由于地面水处理系统的适应性降低，增加了降本增效的难度。针对这些痛点，华北油田把简化优化地面系统作为提升油气商品率的重要举措之一，形成了以大井丛、软件量油、稳流配水、单管常温串接集油、高效三相分离为主体的地面工艺技术，通过流向调整，进行区域集中处理，19座站场成功降低了能耗和处理成本；用单管及掺水替代三管伴热集油工艺，单管占比大幅提升，减少原油、天然气消耗。2024年，公司集输系统综合能耗下降15%，其中采油五厂利用泽90井高温采出液，为深南油田原油生产、集输、储运提供伴热，推动能耗持续降低。

绿能驱动“加速换挡”。华北油田统筹实施低碳建产与节能瘦身，持续推进综合能源利用工程。在潜山油藏、留北油田、巴彦油田采取工艺优化、余热梯级利用、光热规模利用等措施，积极实施10个低碳生产建设项目。其中，稳步推进任一联零碳联合站、大王庄清洁能源替代、巴彦油田18兆瓦光伏发电以及冀中油气和新能源融合新型电力系统建设，全方位推动油田用能结构转变。各单位充分发挥自有土地、电网等优势，大力发展清洁电力项目。苏桥储气库天然气压差发电项目，开创了天然气余压、余热资源化利用新模式，累计发电567万千瓦时。采油三厂留路油田光伏电站将余热高效利用和清洁发电有机结合，实现燃油、燃气全部替代。

#### ◆ 吉林油田：开展春季上产劳动竞赛

中国石油网3月14日消息，（记者 刘晓娣 通讯员 孙志新）3月13日，记者从吉林油田获悉，前两个月，该油田生产蹄疾步稳，油气产量均超计划完成，新能源业务有效推进，钻井、压裂、投产投注、修井等主体工作全面开花，呈现人勤春早、鏖战争先之势。

今年年初以来，吉林油田锚定全年产量中心任务，开展了春季上产劳动竞赛。全体干部员工主动将奋斗目标转化为工作目标，进一步提高站位，坚定信心，精益部署，统筹协调，坚决完成全年各项硬指标、硬任务。

明确目标，超前谋划。围绕产量目标任务，吉林油田抢前抓早，着力冬春重要节点衔接，倒排工期运行，责任落实到人头。对具体工作量、重点施工项目进行调查摸排，抢抓春季生产有利时机，精益开展上产劳动竞赛，并辅以绩效考核激励办法，充分

调动全员争产上产主动性、积极性。同时，围绕低洼地带钻井运行、重点区块投产投注等重点工作，提前沟通对接、做好各类施工准备，为各项主体工作高效推进奠定了坚实基础。

优化运行，科学摆布。吉林油田有效把控运行节奏，强化过程节点管控，确保阶段性目标顺利实现。今年前两个月，该油田通过封冻期抢抓低洼地带工作量，钻井、压裂、修井提速提效等措施，不断统筹摆布、优化运行，全面加快各项主体工作施工步伐。同时，对各项主体工作量实施“日跟踪、周盘点、月总结”模式，实时发现和解决各类问题，以周保月、以月保季、以季保年，为实现全年生产目标提供保障。

为防患于未然、进一步提高生产效率效益，吉林油田还全面启动了电力系统春季检修工作。截至目前，在最大程度减少重复停电影响的前提下，已累计完成线路检修20条、高低压系统工作量600处、地面工作量近80处，确保了供电系统可靠，生产运行更加高效。

### ◆ 吉林油田：科技“风火轮”转出“双盈利”

中国石油网3月13日消息，（记者 刘晓娣 通讯员 刘广海 姜振昌）攻关六大科技专项，布局七大“揭榜挂帅”项目，“降伏”油藏、打造“气场”、进军新领域……从松辽盆地页岩油的“地质革命”到查干湖畔的“风光”矩阵，从地下3000米的智能钻头到云端赋能的数字油田，吉林油田科技“风火轮”正日益驱动转型发展。截至目前，吉林油田连续3年实现上市、未上市业务“双盈利”。

面对资源禀赋先天不足、稳产上产能力日趋下降、生产经营形势日益严峻等挑战，吉林油田树牢新发展理念，全力推进SEC储采平衡、老油气田“压舱石”、页岩油革命、采收率再提高“四大工程”，依靠科技创新迈出了老油田低碳转型发展新步伐。2024年，吉林油田油气新能源当量创近年最大增幅。

为开辟原油增储新阵地，吉林油田以“增加规模经济可采储量、着力提高SEC储采比”为核心，强化提质增效和创新发展双轮驱动，运用创新性思维，深化地质工程双甜点研究，风险勘探、预探、评价、开发协同推进，加速效益增储进程。在新建产能方面，积极践行“大油气藏整体把控，一体化提档升级”理念，迭代认识与技术，打造乾深4高产平台、致密气效益建产示范区，投产井产量分别超设计的15%、40%。

在筑牢老油田“压舱石”主阵地上，吉林油田贯彻“五重”技术理念，融合CCUS、新能源两大战略性新兴产业，推动新立、新民地区“百万吨”工程纳入集团公司重点工程序列。2024年，新立油田采用“大平台+新井网”整体置换模式，水驱提高采收率由33%提高到40%；“合作区+乾安老区”整体二次开发，依托“提液增产、绿色用能”优势，年产量提高8万吨；扶余地区优化4条技术路径，推广高丰度区加密重组模式，一次性规划调整潜力10万吨，全方位提高采收率5%至10%。

吉林油田抢抓“双碳”机遇，加快CCUS混相驱成熟技术推广应用，重点攻关多层控窜提效、多元化提高采收率技术，力争“十五五”期间实现多点突破。目前，中国石油首个“CCUS开发概念设计方案”已获批，吉林油田CCUS正式进入工业化应用阶段。

同时，聚焦长春岭、新北黑帝庙等稠油资源，采用“绿电热驱”提采模式，已评价筛选出1.4亿吨稠油/类稠油低效储量效益开发潜力。下一步，油田将分区块建立精细地质模型，强化剩余油特征研究，完善地质模型，打造CCUS百万吨注入示范工程，保障年底具备100万吨注气能力。

在页岩油开发方面，吉林油田聚焦夹层型页岩油和泥纹型页岩油，深化资源基础研究，优选甜点，提升能量投入产出比，以点带面推动页岩油效益开发，实现从立足局部突破到规模实施、从单因素提产到多要素融合补能提采、从大规模压裂增缝高到适液多砂造长缝降本“三个转变”。目前，吉林油田夹层型页岩油已实施3轮先导试验，依靠科技创新，单井投资降低了14.29%。泥纹型页岩油先导试验稳步推进，4口水平井累计获工业油流8吨。

### ◆ 青海油田：涩北气田打造高原“绿色气区”

中国石油网3月4日消息，（通讯员 张文娟 杨晴）3月2日，在青海油田涩北气田，装机容量15.6兆瓦的太阳能电站正将高原的太阳辐射能转化为清洁电力。

近年来，涩北气田加快绿色转型发展，推进生态化设计、集约化建设、清洁文明生产、一体化综合治理，已建成分布式光伏电站6座，装机规模15.6兆瓦。截至目前，累计发电量超480万千瓦时，可满足涩北气田12%的用电需求，每年预计减少二氧化碳排放1.8万吨。

在治理气田地层压力降低等问题过程中，涩北气田引进井口智能连续注销一体化泡排设施，采用“风光一体”新能源型泡排工艺，实现了节能降耗和设备全年不间断运行，形成了“绿电采气、稳气保供”的闭环生态。截至目前，涩北气田已完成4座场站光伏系统投运工作，实现了光伏达产运行，共计节约成本费用超100万元。

涩北气田大力推进生态环境治理，通过持续做好低压气密闭回收，涩北气田全面实现“近零”排放。将绿色理念贯穿于地面工程建设全过程，坚持绿色施工全周期闭环模式，实现了施工现场“工完、料净、场地清”。

### ◆ 辽河油田：沈一联“三定”管理赋能高效运行

加热炉炉效同比提升5%，注水单耗同比下降3%，

污水单耗同比下降7%

中国石油网3月14日消息，（记者 隋冷泉 特约记者 金百胜）3月12日清晨，在辽河油田沈阳采油厂沈一联合站配电间，干部员工有条不紊地将配电柜钥匙、绝缘手套等物品和工具定位、定量摆放，以缩短物品取用时间。这是他们每天清晨的“规定动作”。

标准化是提升效率的关键。作为全国最大的高凝油处理联合站，沈一联尽管已近不惑之年，却通过标准化管理、规范化操作，始终保持高标准、高效率运行。

在标准化管理上加力，提升标准执行效率。沈一联对标梳理四大类37项标准化工作流程和建设标准，推行“三定”管理，即管理人员的定向、定格（网格化）管理，操作人员的定位、定责管理，设备、材料、工具的定置管理。同时，以工位承包、责任分区管理为抓手，明确全员工位区域、承包任务，采取定时清洁、定人跟踪、定责查处的模式，提升工作效率。其中，原油外销实施“1+1”双岗监管模式，一名操作人员与一名队干部共同监管，减少等待环节，使装车速度提升15%；呈现加热炉炉效同比提升5%、注水单耗同比下降3%、污水单耗同比下降7%“一升两降”的良好态势。

在规范化操作上发力，提升生产运营效率。走进沈一联热循泵房，每个点位都有浅显易懂的目视化操作流程，员工按照标准规程操作，工作效率大幅提升。沈一联将操作规程、操作流程简洁化、步骤化、目视化，图文并茂地提示操作步骤、主要风险、设备参数和应急处置流程，制定并在操作场所显著位置张贴《沈一联外供气管理操作流程》《沈一联地衡工作流程》等流程；建立《标准化启停离心泵》《标准化启停加热炉》等操作指导卡15张，确保工作运行高效。

### ◆ 中国石化——胜利油田：360度无死角智能巡检井场

来源：中国石化报

本报记者：朱克民 通讯员：于茂华 王磊

3月12日讯，3月3日，在胜利油田白鹭湖井工厂，滨南采油厂采油管理四区员工秦瑞泽和张柯对井场智能巡检机器人应对雪后冰冻路况能力进行测试调整。这是他们历时4个月创新研发出的井场智能巡检机器人，目前已正式投入使用。

以往，受天气、地理条件等因素限制，人工和监控视频巡检存在盲区，导致生产现场出现数据采集不及时、不准确等问题。

滨南采油厂搭建一线生产难题“揭榜挂帅”平台，从创新能力强、组织能力强的青年骨干中培养“揭榜英雄”。秦瑞泽、张柯“揭榜”这一难题，不断探索研究，在现场反复试验测试，成功研发出适应井场环境的智能巡检机器人。

“该机器人融合了自主导航和自主避障模块，可自动规划最优路线，轻松避开各类障碍物稳定前行，精准抵达各巡检点。机器人的图像分析、热成像辅助与视觉识别模块可精准识别设备的跑冒滴漏、表面破损等异常现象，以及压力、温度等参数的异常变化。机器人还支持现场智能双向语音交互功能，可360度无死角掌握现场情况。”秦瑞泽介绍。


据悉，在白鹭湖井工厂，该机器人20分钟就能完成一次全面巡检，发现异常会立即发出警报，并将详细数据和图像信息实时传输回监控中心，极大提升了现场巡检的速度和质量。

接下来，他们还将进一步优化完善井场智能巡检机器人的各项功能，例如环境监测、噪声监测，并计划引入DeepSeek大模型，给机器人配置更加智能的大脑，为油水井安全

绿色生产发挥更大作用。 

### ◆ 胜利油田：页岩油项目获批省自然科学基金项目

本报3月13日讯，近日，2024年度山东省自然科学基金项目拟立项结果公布。胜利油田石油工程技术研究院页岩油所郑学林博士团队申报的“纹层状页岩水力压裂网络裂缝形成机理及优化设计研究”项目通过终审，获得山东省自然科学基金青年基金项目资助。

纹层状页岩是我国陆相页岩油实现商业化开采的重要突破方向。然而，纹层状页岩具有沉积连续性差、非均质性强且岩性界面广泛发育等特点，导致水力压裂后裂缝易沿着岩性界面扩展，人工缝网形态难以控制，压裂后产量普遍不高。为此，该项目团队拟以纹层状页岩人工裂缝形成机理为突破口，期望形成可控的水力裂缝网络，从而提高压裂改造效果。目前，国内外尚未开展此类相关研究。（任厚毅） 

### ◆ 胜利油田：新春公司连续8年上产的奋进密码

来源：中国石化报 李龙 王俊淇 张锐

3月11日讯，3月的新疆，积雪尚未消融，油井上产“步履”并没有因严寒而停滞。胜利油田新春公司生产运行指挥中心数据显示，1月至2月原油生产超计划运行，生产曲线保持箭头向上。

翻看近年来的原油产量曲线，2023年，超产量计划1.1万吨；2024年，超产量计划1.3万吨……自2015年建成百万吨油田以来，新春公司已经连续8年实现原油上产。

保持上产态势并非易事。新春公司稠油资源占九成，自然递减速度快，稳产较为困难。同时，该公司油藏类型单一，主要以浅层稠油为主，资源接替不足的问题较为突出。

面对各种客观条件限制，新春公司何以稳产增产？

勘探领航

全力扩大油气资源规模

实现稳产增产，关键在资源，核心在勘探。

勘探人员树牢“勘探无禁区、认识无止境、创新不止步”的理念，不断解放思想、深化认识。

该公司坚持开门搞勘探，深化与各研究院、胜利石油工程公司、经纬公司等联合研究，一体化运行、统筹推进。探井遇到异常情况时，立即开展圆桌讨论分析，由“专科诊断”向“联合会诊”转型，全力提升井位部署与施工质量。

2024年4月，董斜19井常规试油测试显示没有产量，勘探、地质、解释、采油工程等

相关技术人员连夜对地质资料、钻井数据反复进行分析，深入研究论证。经过讨论，大家坚定认为，该井油源断裂发育，岩性圈闭落实程度高，并且钻井过程中油气显示活跃，于是作出了进行深层压裂施工的建议。最终，该井经过压裂，获高产油气流，峰值日产原油116.11立方米、天然气4.3万立方米，创造了胜利西部探区油气日产量最高纪录。

一口口探井的突破，让勘探方向更加明确、增储阵地更加落实，更为连续增储上产奠定了坚实的资源基础。

### 开发蓄势

#### 全力提升油藏经营能力

“产能建设是一项系统工程，油藏地质是基础，工程技术是保障，地质工程一体化则是实现储量高效开发的关键。”胜利油田分公司副总地质师，新春公司执行董事、党委书记杨海中介绍道。

春风油田是新春公司的主力油区，年产量占公司总产量的90%。历经十多年开发，该油田进入高轮次吞吐阶段，稳产难度增大。加快新区产能建设，稳步推进老区效益开发，成为高效开发工作的重点。

“我们组建油藏、钻井、采油、地面施工等多专业的专家团队，为每口井‘量身定做’方案，并在钻井过程中持续加强动态跟踪，保证油层钻遇率，最大限度提高单井产能。”杨海中说。2024年，该公司完成产能建设项目7个，完钻新井128口，新建产能24.1万吨。

“随着油井增加蒸汽吞吐轮次，开发效益会越来越低，目前春风油田老区油井平均需进行20多轮次的蒸汽吞吐，最多时能到50多次。”胜利油田新春公司经理、党委副书记王其玉说。为提高油田开发效益，该公司形成针对地层能量低、水平段动用不均、蒸汽腔固化和边底水突进的4项工艺配套技术。经过一年多的应用，蒸汽吞吐轮次明显减少，综合递减率控制在8.5%以内，有效延长老区油井生产周期，进一步夯实稳产基础。

### 技术赋能

#### 全力激发创新创造活力

技术攻关的每一次进步，都带动油田开发向新的高地挺进。新春公司连续8年上产，更离不开技术攻关的“硬支撑”。

该公司坚持问题导向，围绕提高储量动用率、油藏采收率等领域的重点需求，不断提高科技创新的靶向性和精准度，加速技术集成与成果转化。

春风油田排609区块油藏垂深200米左右，油层厚度只有2米至6米，存在埋藏浅、储层薄的特点。该公司在单一井眼的水平段中钻出多个分支井眼，把以前“看得到却吃不

着”的资源尽可能收入囊中。他们还打造出短半径水平井、侧钻井、轨迹控制和地质导向等技术于一体的技术模板，实现由“打不成”到“打得好”的跨越，释放排609区块千万吨浅层稠油储量。该技术被评为集团公司十大石油工程技术之一。

在此基础上，该公司瞄准未动用储量有效动用和提高采收率两大方向，持续开展各项技术攻关，初步形成多元复合微生物驱油技术，为后续老区接替开发探明了方向。

### ◆ 中原油田：一体化设计解决智能分采难题

来源：中国石化报

本报3月13日讯，日前，从中原油田石油工程技术研究院获悉，该院开展智能分采技术长效攻关研究，在20多口油井成功应用智能分采卡封技术，有效解决了智能分采井薄层间距卡封难的问题，延长了分采管柱应用时间，提升了智能分采技术的开发效益。

智能分采井是在油井井筒中安装井下智能开关、传感器、数据传输系统等控制设备，从而实现在地面进行数据收集和决策分析的油井。该技术通过地面遥控指挥，可精准识别和封堵高含水层，随意控制相应油层的打开或关闭，实现油井生产从“统筹合采”向“智能分采”转变。

然而，部分智能分采井需要在较薄层段下入封隔器，且开发层段间距较小，封隔器卡封难度大，导致个别智能分采井存在卡封时间短、分层失效快的问题。为此，石油工程技术研究院从“一体化”设计入手，针对井段间距狭小、无法实现分层开采的区域，通过优选井层、优化井筒设计、优选卡封深度、优化短节配置等工艺手段，对油井井筒进行“量体裁衣”，成功解决了薄层卡封问题，将井筒管柱有效期从原先的6个月延长至目前的10个月，提升了智能分采工艺成功率。

以濮3-438井为例，该井是濮城采油厂的一口智能分采井，分三段实施智能分采技术，但第一段与第二段之间的层间距离仅5.2米，容易出现井筒卡封不到位或单层卡不住的情况。针对这一问题，石油工程技术研究院结合地质开发需求，优化“单向锚定”组合为“上下双向锚定”，并在智能开关环节增加2处支撑器，有效解决了封隔器卡封时间短、容易失效的问题。目前，该井已成功生产80多天，智能分层采油230余吨。

自2024年以来，中原油田优选50口智能分采井，编发油井智能分采卡封方案设计35口，现场组织实施26口，工艺技术成功率100%。其中，智能分采卡封技术有效期有430余天，且目前依然有效。（李英张学成曹海燕）

### ◆ 普光气田：首套学习地图配套视频课件新鲜出炉

本报3月11日讯，近日，中原油田普光气田成功完成了首套学习地图配套视频课件的开发与制作，标志着气田在员工培训与技能提升方面迈出了重要一步。这套视频课件以学习地图为核心，紧密结合气田实际生产需求，共分采气工、输气工、天然气净化工、仪表维修工4个工种258个课件，旨在为员工提供系统化、标准化、可视化的学习资源，助力气田高质量发展。

普光分公司于2022年启动学习地图配套视频课件项目，希望通过系统化的学习资源，提升员工的专业技能和综合素质。学习地图是一种以岗位能力为核心的学习路径规划工具，能够帮助员工明确学习目标、优化学习路径、提升学习效率。配套视频课件的开发，则是将学习地图的内容以直观、生动的形式呈现出来，使员工能够随时随地进行学习，极大地提高了培训的灵活性和实效性。

为确保视频课件的质量和实用性，该公司成立了由技术专家、培训讲师、视频制作团队组成的专项工作组。工作组深入一线，对各岗位的技能需求进行全面调研，结合学习地图的设计框架，明确了课件的核心内容和制作方向。调研过程中，他们充分听取基层员工的意见和建议，确保课件内容贴近实际、实用性强。

在调研基础上，工作组对课件内容进行了系统性设计，涵盖了气田勘探开发、工程技术、安全管理、设备操作等多个领域。视频制作团队采用先进的拍摄设备和后期制作技术，将理论知识与实际操作相结合，通过动画演示、实景拍摄、专家讲解等多种形式，使课件内容更加生动直观。同时，课件还加入了互动环节，增强了学习的趣味性和参与感。

课件制作完成后，工作组组织了多轮审核，邀请气田技术专家和一线员工进行试看，并根据反馈意见对课件进行优化和完善，确保内容准确无误、形式符合学习需求。经过近3年的努力，圆满完成了课件的开发与制作工作。

这套课件的推广应用，将有助于进一步提升气田员工的整体素质，为气田的安全生产、技术创新和可持续发展提供有力支撑。（王媛 马志建）

#### ◆ 河南油田：填补复杂断块薄层长水平井钻井技术空白

本报3月12日讯，记者常换芳 通讯员邵志芳报道：近日，河南油田部署在古城油田泌125断块东部的泌125-2H井成功完钻，钻遇良好油气显示，填补了河南油田复杂断块薄层长水平钻井技术空白，为复杂断块薄层油藏的效益开发提供了技术支撑。

该井目的层厚度仅0.6米至1.5米，钻井的轨迹横跨2个断块，穿越3条断层，方圆300米范围内仅有3个井点，精准设计钻井靶点难度较大。

为确保储层钻遇率，河南油田秉承“设计零误差”理念，持续深化基础地质研究，坚持井震结合，不断优化钻井靶点深度、精准设计钻井轨迹走向，为钻井施工提供方案保障。钻井进入水平段后，安排技术人员24小时跟踪钻井过程，不断优化钻井轨迹，该井储层钻遇率达76.2%，为后期开发奠定了坚实基础。

#### ◆ 河南油田：稠油联合站开展专项隐患排查工作

本报3月11日讯，近日，河南油田采油二厂稠油联合站开展专项隐患排查工作，进一步消除生产现场安全隐患。稠油联合站是油田“甲级防火、一级防爆”重点要害单位。该站按照“专人负责、全员参与、全面排查”的原则，重点围绕设备设施泄漏、工艺运行参数、天然气工艺阀组等方面，全面开展专项隐患排查工作。

在专项隐患排查过程中，该站管理干部带领班组员工，对工艺设备设施的静电接地、可燃气体报警仪、紧急切断阀、安全阀、阀门、法兰、人孔、焊缝等密封点易发生泄漏隐患的关键部位，进行全方位检查，查看安全附件是否完好，工艺参数设置是否合理等。

截至目前，此次专项隐患排查共查出各类隐患问题11个，立查立改5项，6项建立了专项清单，同时根据实际情况制定安全防范措施。（乔庆芳）

## ◆ 江苏油田：项目化改革激发创效活力

本报记者：潘景宇 徐博 通讯员：苏展

3月5日讯，“工程中心第四作业项目部成立以来，返工率为零，项目化改革后工作效率明显提升，大家干劲更足了！”2月28日，江苏油田工程中心第四作业项目部班长舒金峰在检查由他们负责施工的CS7-2井时，难掩喜悦之情。该井自1月中旬投产以来，持续保持高产，截至目前已累计产油311.6吨。

今年前2个月，该中心作业一次成功率98.55%，工序一次成功率99.87%，整体工作质量全面提升。这得益于江苏油田推行的项目化改革。

江苏油田以持续深化体制机制改革为总抓手，加快数智化条件下采油气基层单位标准化建设，自2024年5月开始推行项目化改革，加速组织方式、运行模式、管理范式变革，充分释放发展潜能。

### 一、刀刃向内动真格，全面落实项目化改革

江苏油田以扁平化、专业化为目标，将传统生产小队架构重组为高效运作的项目部，下设多个生产班组，形成项目部直管班组的管理新模式。当有重要任务时，项目部可以集中所有班组力量，开展大兵团作战，在最短周期内保质保量完成任务。目前，已在江苏油田工程中心成立13个项目部。

“想要在发展的大潮中乘势而上，改革必须动真格。”江苏油田工程中心负责人胡丰成说。

传统管理模式存在两大制约：一是人员结构失衡，一线操作岗位员工老龄化问题突出；二是技术需求升级，页岩油、页岩气开发对技术提出更高要求。

工程中心以“三步走”战略破冰前行，把项目化改革落实落地。2024年5月，侧钻技术服务项目部、连续油管技术服务项目部率先成立。2024年9月，初步构建“域内特种作业技术项目部和常规作业项目部+域外拓市项目部”的整体框架。目前，基层完全实现项目化管理。

实施项目化改革以来，工程中心累计完成作业施工1838井次，成为江苏油田的“创

效明星”。

## 二、扁平管理提效率，作业质效显著提升

2月22日上午，江苏油田工程中心第一作业项目部接到闵40-4井紧急扶躺施工任务后，当天完成该井故障抢修，与项目化改革前完成同类任务相比，节约工时约12小时，节约作业费用15万元。扁平化管理使人员、资源都能得到最大限度的调配，带来了生产效率的显著提升。

项目化改革的重组合并，让域外开拓市场与域内生产保障的人员充分流通，技术交流探讨也随之增多。连续油管技术服务项目部在江苏油田花页3HF井的施工中，借鉴域外施工中学习到的成功经验，攻克技术难关，油压从0.4兆帕增加至14兆帕，实现了连续油管技术突破。该项目部负责人管仕鹏说：“域外项目能遇到很多特殊施工任务，不仅让员工拓宽视野、快速成长，而且能将学习到的新技术用于域内项目，一举两得。”

为了更好推进项目化改革，江苏油田从机制保障上发力，充分发挥技术骨干作用，为每个项目部配备主任师，通过传帮带推进跨领域、跨班组协同创新，将技术资源“关键变量”转化为高质量发展“最大增量”，全力保障油田勘探开发。

## 三、精准激励鼓士气，绩效考核精确到岗

“除了日常维修修井机、液压钳等设备，我还主动参与班组现场生产工作。”忙碌了一天的江苏油田试油技术服务项目部大班司机李浩明说。

根据江苏油田的工时考核制度，大班司机在做好本职工作的基础上，“兼职”其他岗位，不仅能增加收入，而且能提升技能，这让李浩明干劲十足。

江苏油田在大力实行项目化改革的同时，积极推进差异化考核激励，科学制定考核内容，量化考核指标。从班子成员考核到操作人员绩效，多维度激励机制让多劳多得的理念深入人心。在考核指挥棒下，改革的红利进一步释放，员工的“钱袋子”越来越鼓，满足感和获得感越来越强。

“创造效益、干出成绩的就要激励到位。我们在改革时坚持价值引领、共享共赢的理念，充分发挥绩效考核指挥棒的作用，切实让贡献者受益受奖，奋斗者有为有位。”江苏油田副总经理何云说。

## ◆ 延长石油——油田公司：火力全开、冲刺首季“开门红”

【本网延安3月18日讯】一年春作首，万事行为先。连日来，油田公司的千里油区处处呈现出热火朝天的生产景象。

吴起采油厂聚集新井建产、老井稳产、技措增产，打出产能建设“组合拳”的基础上，调动一切可以动用的力量，争分夺秒、追赶进度，全面打响一季度“夺油攻坚”战。

志丹采油厂持续优化生产运行部署，按照限时管理要求，紧密衔接新井准备、方案设计、队伍挑选到物料储备等环节，确保新井投产控制在5天以内。

靖边采油厂启动机关科室及辅助生产单位人员下沉基层采油站帮扶机制，将办公地点移至现场，分层次、有重点地剖析制约原油生产的薄弱环节，找准症结，加速夺油上产进程，确保各项工作高效推进。

杏子川采油厂技术序列深入生产现场，开展帮扶和动态跟踪，为油水井“号脉诊断”，针对各类问题“开方抓药”，做到异常情况“早发现、早处理、早恢复”，并通过全面筛查、调整参数等措施，提高油井利用率，保障原油生产高效运行。

这一幕幕画面，正是油田公司全力以赴抓产量、提产能、保交售，奋力冲刺首季“开门红”的生动写照。

日前，油田公司以“稳产增效”为核心目标，优化生产组织，坚持“以销定产”和日定额管理，围绕一季度生产目标，逐级分解下达任务，确保“日保周、周保月、月保季”；不断强化工作督导落实，实施产量进度、问题整改、要素保障清单管理，高效配置生产全环节资源，提升产运销协调效率；充分发挥“大调度”管理模式，落实一日一碰头、三天一调度、五天一清单工作机制，及时解决制约生产的问题，确保各项工作运行顺畅；紧盯油井进度产量，持续提升产储运销衔接效率，改进产销过程效率监督与考核，确保产储运销顺畅运行。

随着气温的回暖和生产节奏的加快，油田公司持续加强安全环保工作部署，健全双重预防机制，建立公司、厂、队(站)、班组四级风险防控网络，狠抓外包作业、特殊作业和生产现场安全监管，确保各单位在安全的前提下放量生产。

“坚持实干为先、干字当头，以行动转作风，用实干增产量。”油田公司生产运行部负责人表示，为顺利实现首季“开门红”，油田公司成立了专项工作领导小组，下设综合调度、产能提升、原油管护、安全环保和专项督导组，并制定配套工作方案，举全油田之力打好原油生产攻坚战，全力实现首季“开门红”。🚀

### ◆ 宝塔采油厂：全员齐动 冲刺首季“开门红”

【本网延安3月5日讯】当前，宝塔采油厂瞄准全年53万吨目标任务，围绕原油生产、新井投产、老井复产等重点工作，将目标任务细化分解至机关部门和基层班组，做精做细生产运行组织管理，优化开采方案，精细油藏管理，深挖每一口油井的潜力，抢时间、抢进度、抢产量，全力冲刺首季“开门红”。

在该厂丰富川联合站会议室，一场职代会精神宣讲会正在热烈进行。自职代会召开以来，宝塔采油厂迅速行动，通过党委中心组学习、专题会议、基层宣讲等多种形式，全面传达集团、油田、采油厂三级职代会精神，确保会议精神深入人心，进一步增强全体职工的责任感和紧迫感。

面对原油生产目标，该厂各单位紧盯不放，奋力冲刺。在勘探开发研究所，技术人

员秉持精益求精的工作态度，以技术创新为驱动，夯实老区稳产基础，制定科学有效的上产措施。在生产调度室，生产运行科结合不同区块、不同油井特点，制定“一井一策”的开发策略，确保生产始终处于最优状态。在油井现场，当班采油工密切关注井口压力、温度等各项参数变化，确保设备高效运转、工况系统运行平稳。

为确保实现首季“开门红”，该厂结合职代会提出的目标任务，制定了详细的工作计划和措施。加强生产组织，优化资源配置，确保原油产量稳中有升；加大科技创新力度，推动智能化、数字化油田建设，提升生产效率；强化安全管理，严格落实安全生产责任制，确保生产平稳运行；深化内部改革，激发企业活力，提升经营管理水平。

在该厂的甘谷驿采油队沙家沟注水站，巡检员刘斗斗、刘延凤结合站注水实际情况，实时调整注水计划和参数，提高注采率，为稳产措施稳步推进打牢基础。姚店采油队技术组人员实施挖潜增效措施，强化油藏和油水井基础管理，将生产与挖潜紧密衔接。开发科师力平深入现场，督促和协调作业队伍与其他施工队伍的配合，确保新井早投产、早见效。

春节收假以来，该厂各生产单位迅速进入“战斗状态”。干部职工坚守岗位、加班加点，全力保障生产任务顺利完成。基层一线单位克服雨雪、严寒天气等不利因素，科学组织生产，确保各项工作高效推进。同时，该厂党委充分发挥党建引领作用，将党建工作与生产经营深度融合，推动职代会精神落地见效。各基层党支部深化“党建+安全”“党建+技术”等系列“党建+”活动及主题党日、党员先锋岗等活动，引导党员在生产经营中发挥先锋模范作用，带动全体职工攻坚克难、奋勇争先。

截至目前，该厂累计生产原油 25173吨，为2025年首季“开门红”打下了坚实基础。下一步，宝塔采油厂将继续深入贯彻落实三级职代会精神，聚焦安全、产量、成本“三件大事”，扎实推进5个专项排查治理整顿和“一本账、一口清”工作，进一步强化责任担当、狠抓工作落实，为全年工作高点起步打牢基础。

### ◆ 靖边采油厂：首批新井“双箭齐发”顺利开钻

【本网靖边3月3日讯】随着一声令下，靖15791-05井和靖15779-04井同时开钻，钻机轰鸣声划破陕北高原的料峭春寒，钻头在一阵轰鸣声中徐徐进入地层，向地层深处进发。2月20日，靖边采油厂2025年首批产建井“双箭齐发”顺利开钻，乘势而上开启了全年产能建设篇章。

“为了实现扩油上产目标，有效加快钻井开钻步伐，我们厂提前规划2025年开局钻井工作任务，详细制定复工复产方案，精心编制钻井计划，积极与油田及地方政府进行对接，从井场准备、队伍准入、资质审查、合同签订、安全备案、设备验收、物资储备、优化施工方案、安全培训等各项工作都紧锣密鼓地进行，确保各项重点工作安全高效运行。”靖边采油厂主管产能建设副厂长张国栋说道。

据了解，自开年以来，靖边采油厂抢抓生产有利时机，积极组织召开技术序列和生产序列务虚会，坚持“增储量，调产量”工作思路，总结分析原油生产面临的形势，完善技术体系，通过资源评价，发掘资源勘探潜力，实现增储调产目的，推动生产高点起

步。

除此以外，靖边采油厂发挥技术、生产“双轮驱动”作用，牢固树立全厂技术力量“一盘棋”思想，由总工、副总工统一调配，让技术的主动轮转起来。建立“大调度”机制，坚持开好日碰头会、周例会、月结会，加强生产调度指令，采取“面对面”的方式协调解决工作中的难题，根据实际情况部署当日具体工作，合理分解任务指标，产量到井、任务到人。并充分发挥数字化生产指挥中心作用，持续加强过程监控、信息反馈，坚决做到及时发现问题、分析问题、解决问题，全面提升生产组织系统运行效率，为新年起步上产打下坚实基础。

“针对每口井施工特性与难点，精准落实‘一井一策’，采取领导干部主动挂帅、外聘监理全程驻井、科室人员分片包井等办法，细化责任分工，明确目标任务，强化保障措施。”该厂油建科负责人李兵表示，将从严从实抓好钻井管理各环节，用实际行动展示新气象、发挥新干劲、创造新业绩，按期完成全年钻井任务。

奋斗是最鲜明的底色，实干是最嘹亮的号角。靖边采油厂将继续深入贯彻落实三级职代会精神，坚持“实干为先、改革为要、合规为基”工作主线，聚焦安全、产量、成本“三件大事”，统筹抓好扩油上产、深化改革、科技创新、数字化转型、风险防控5项重点工作，内强素质，外塑形象，坚决打赢管理提升“翻身仗”，以优异成绩为延长石油创立120周年献礼。

## ◆ 【陕西日报】“贫气区”探出万亿方大气田

延安大气田探明储量达1.3万亿立方米

储量规模目前位居全国第四——

3月14日讯，初春的黄土高原，寒意未消。3月3日，甘泉县延安大气田一期产能项目建设现场，塔吊展臂、机声隆隆、焊花点点。

“今年，我们将新建产能22亿立方米，完成集团年产150亿立方米天然气产能增能工程的最后一块‘拼图’。”延长石油集团气田公司党委副书记、总经理雷小承说。

延安大气田位于鄂尔多斯盆地南部，曾被业界认为是“贫气区”。

如今，省属企业延长石油在延安大气田已建成一期产能128亿立方米/年，累计产气550多亿立方米，2024年产量增至104.5亿立方米，迈入百亿立方米气田之列，年度增量约占全省增量的五分之四、全国增量的六分之一。

### 一、勇闯理论技术“无人区”

在“贫气区”勘探开发天然气！18年前，延长石油首席科学家、总地质师王香增接过这份“任务书”。结果能不能如愿？王香增心里也没底。

鄂尔多斯盆地是目前我国第一大油气生产基地，2024年油气当量超过9700万吨。在该盆地的油气勘探开发历程中，长期形成了“南油北气”的开发格局。

王香增介绍，20世纪80年代以来，鄂尔多斯盆地中北部陆续发现了靖边、苏里格、榆林、大牛地等大型气田，成为我国天然气主产区之一。

但在鄂尔多斯盆地南部，我国曾历经50余年持续探索，始终未获得天然气勘探开发方面的大突破。

延长石油探区就属于鄂尔多斯盆地南部。

“我们必须自己摸索，在地质理论认识和工程技术的‘无人区’踏出一条新路。”王香增说。

延长石油是陕西省属龙头企业，也是我国油气行业唯一一家“百年老店”。2007年，延长石油在重新评价探区天然气资源潜力的基础上，提出制定“油气并举”战略，并在2008年完成《天然气勘探开发规划》编制。

以王香增为技术带头人的科研团队，与中国科学院地质与地球物理研究所、西南石油大学、西安石油大学、中国地质大学（北京）、西北大学等单位联合组成攻关团队，矢志攻克“贫气区”，探寻大气田。

然而，前期勘探成果并不乐观。攻关团队的钻探结果显示：延长探区内单井产量普遍较低，且储层规模小、物性差。

攻关团队转变思路，重新构建沉积体系，提出了上古生界海陆交互相控砂规模成储地质理论，建立延安气田成藏模式，先后在鄂尔多斯盆地南部勘探发现本溪组、山2段、山1段和盒8段等4套含气层系。

延安大气田探明储量已达1.3万亿立方米，储量规模目前位居全国第四。

## 二、“拿下”零散“小土豆”

找到了气，还要能采得出气。

天然气作为低碳、清洁能源，近年来在我国消费量持续增长、占一次能源消费总量的比例持续提升。

陕西、四川等天然气主要生产省份，在勘探开发上持续发力，天然气增储上产成效显著。

2024年，陕西天然气总产量约359亿立方米，同比增长9.2%，增量占全国增量的30%。

而这增量中的约八成，来自延安大气田一期产能项目。

“延安大气田的砂体零散分布，就像一堆一堆的小土豆，常规天然气开发模式并不适用。”延长石油天然气研究院开发所负责人王永科说。

延安大气田内探明的天然气，属于致密砂岩气。通俗理解，这类天然气储存在地下深处的岩石孔隙中，难以通过常规开采方法获得。

怎么办？那就突破常规！

攻关团队提出“混合井网+立体开发”理念，创建了复杂叠置气藏混合井网立体开发新方法，研发了混合井网智能化部署软件平台，实现井网部署全面自动化和全程可视化，不仅使布井时间由几个月缩短至半天，还减少了井数，提高了储量动用程度。

“为提高单井产量，我们还研发了结构非均质性致密储层高效压裂新技术，建立了直井、定向井精细分层压裂和水平井分段多簇精细控缝压裂技术系列，使压裂层数、分段精度提高一倍以上，压裂成功率达100%，平均单井评估最终可采储量提高20%。”王永科说。

### 三、注入“废气”增产量

在延安大气田的高效开发中，二氧化碳也派上大用场。

2月底，陕西延长石油榆林煤化有限公司捕集的二氧化碳，被运送到了富县张家湾镇二氧化碳压裂施工现场。

二氧化碳捕集、利用与封存（CCUS）技术，被认为是目前化石能源实现低碳化利用的有效技术之一。延长石油是国内较早开展CCUS技术研究试验的能源企业。2022年，陕西延长石油榆林煤化有限公司的年产30万吨二氧化碳捕集项目建成投产，捕集的二氧化碳被用于驱油、采气。

“从2008年气田开发之初，攻关团队就着手研发二氧化碳混合压裂技术，利用从煤化工项目中捕集的二氧化碳进行破岩造缝，再用水基压裂液携砂扩缝撑缝，使单井日产量提高1倍以上，增产效果是常规水力压裂的2倍以上。”延长石油二氧化碳压裂技术博士创新工作室负责人孙晓介绍。

监测数据显示：通过二氧化碳混合压裂技术的推广应用，延安大气田一期产能项目目前已累计封存二氧化碳超过8万吨，约等于220公顷阔叶林每年光合作用吸收的碳量。

“延安特大型致密气田的勘探发现与高效开发，是我国油气行业取得的一个重大成果，为鄂尔多斯盆地跃升为亿吨级油气能源保障基地提供了重要支撑，也有助于振兴陕北革命老区。”中国工程院院士赵文智表示。

截至目前，延安大气田勘探发现与高效开发成果，已获授权发明专利124件（国际专利12件），荣获省部级科技进步奖一等奖6项，两次被中国地质学会评为十大地质科技进步，2024年入选全国油气勘探开发十大标志性成果。

2月22日，延长石油《延安万亿方特大型致密气田勘探发现与高效开发》科技成果，在北京通过中国石油和化学工业联合会组织的技术鉴定。11名院士专家组成的鉴定委员会认为，该成果整体技术水平国际领先。

## ◆ 气田公司：采气一厂开足马力忙“春耕”

全力冲刺首季“开门红”

3月11日讯，春回大地，新程已启。眼下，气田公司采气一厂正处于“春耕”的忙碌阶段，全体干部职工铆足干劲，以实干为笔，无畏坚守在生产一线，以破竹之势对项目建设、天然气生产等重点工作发起全面“攻势”，为实现首季“开门红”抢占先机、赢得主动。

### 一、项目建设：稳步笃行、敢为人先求突破

3月3日，陕北依旧残留着丝丝寒意，凛冽的冷风不时呼啸而过，但在采气一厂延气2-延128井区开发调整配套地面工程的施工现场，却是一派热火朝天的繁忙景象。施工负责人段强正带领着团队，全神贯注地进行着管线顶管和管沟回填作业。他目光坚定，一边紧盯着施工进度，一边坚定地说道“为了确保3月底能够如期顺利建成投产，我们必须争分夺秒，与时间赛跑，一刻也不能懈怠！”

目前，项目的天然气管道焊接工作已全部完成，管道线路的顶管与连头工作已全面铺开，正稳步有序推进。在项目推进过程中，全体工作人员始终保持“5+2”“白+黑”的实干劲头，严格把控质量、安全、进度三大核心要素。从项目规划到施工建设，全过程实施精细化、规范化的管理，每一个环节都严格把关、精益求精。尤其是在质量管控，严守“五道关口”，确保工程质量过硬。该项目目前整体进度已完成78%，各项施工任务正按既定计划稳步推进。

### 二、生产指标：锚定目标、全力以赴勇冲刺

为顺利达成全年23.9亿方的产量目标，该厂迅速响应，精心部署，多管齐下，全面发力。在思想引领层面，积极组织召开包片包点产量提升动员会。会上，号召广大干部职工统一思想、凝聚共识，促使全员以饱满的精神状态和昂扬的斗志投身到生产工作中，为产量目标的实现提供坚实的思想保障。在生产实践过程中，充分发挥党员突击队以及“三岗”人员的模范带头作用，冲锋在前，勇挑重担，树立标杆。一方面，持续优化生产组织与运行机制，密切监测气井的瞬时产量变化情况，紧紧锚定日生产定额，以倒排工期的科学方法，精细分解产气任务到每日，将安全责任明确落实到个人，确保人人肩上有担子，个个心中有责任，科学合理地规划生产进度，保障生产工作有条不紊地推进。

另一方面，深入开展单井动态分析工作，加大技术措施的应用力度以促进增产，严格执行日监控、周跟踪、月总结的管理制度，确保气井“三率”始终保持良好状态，针对生产井开关井动态原因逐一分析，制定“一井一册、一井多策”方案，靶向整治停躺井、低产井的低质低效“顽疾”。此外，全面加强生产体系的优化管控，建立健全技措管理动态优化机制；定期组织技术研讨与经验交流活动，鼓励技术人员积极创新，不断挖掘技术措施潜力，从设备升级、工艺优化、管理创新等多个维度入手，全方位释放气井产能。

### 三、春季巡检：高效推进、精研细究促高效

随着春季到来，大地逐渐解冻，管道安全隐患进入高发期，冻土融化可能引发地面沉降、管道位移等问题。为有效应对，该厂精心制定并实施严密科学的措施。一方面，以5G智能巡检系统为核心，综合运用徒步巡查、无人机巡检、智能监测等手段，辅以阴保电位测量、pcm埋深测量、视频监控等精准举措，对管辖区所有管道进行地毯式巡查，重点排查地质松软区、河流穿跨越段、山区陡坡等高风险区域，通过大数据分析实时掌握管道运行状态，提前预警潜在风险，筑牢安全防线。另一方面，不断完善应急管理体系建设，定期组织应急拉动演练、模拟管道泄漏、土壤塌陷等突发事件的处置流程，提升巡护人员应急处置能力，确保险情发生时够迅速响应、科学处置。同时，积极鼓励群众参与管道保护工作，与相关部门建立高效信息共享机制，营造群防群治、联防联控的良好氛围。

目前，该厂日交气保持在630万方高位，已累计向下游交气4.2亿方，完成首季任务的72.3%，正朝着全年产量目标迈进。

## ■ 钻井测井

### ◆ 中国石化——经纬公司胜利测井远程测井首测成功

本报3月12日讯，“所有测试内容全部完成，测试效果达到预期。”3月5日，经纬公司胜利测井公司依靠自主技术，在胜利工区辛11-37井成功完成中国石化首次远程测井作业测试施工。这标志着该公司测井技术朝着远程化、智能化目标迈出了一大步。

远程测井是油气勘探领域的一项全新技术，打破了传统测井作业模式，通过实时数据传输和远程控制，使得测井作业更加高效、精准。与传统测井方式相比，远程测井具有作业效率高、人员成本低、安全风险低、数据质量优、适用范围广等显著优势。

今年初，胜利测井公司组建远程测井技术团队，通过多项技术攻关，解决了数据加密传输延迟、远程作业操控精度不高、多方协调整合控制难度大等一系列技术难题，自主构建了高度适配复杂作业环境、可推广复制的远程测井解决方案。远程测井测试期间，该公司控制中心与现场施工团队紧密协作，后方技术人员实时远程控制井下仪器的运行

状态，圆满完成测井作业的全流程操作。（赵春国 刘涛 张姝婷）

#### ◆ 经纬公司：企校共建研究院入选山东省首批产业创新研究院

本报3月11日讯，近日，山东省发布首批产业创新研究院名单，经纬公司与中国石油大学（华东）合作成立的石大经纬产教融合研究院入选。

经纬公司与中国石油大学（华东）于2022年合作成立该研究院，联合开展科技攻关、人才培养、技术交流、平台共建、科研成果转化等工作，着力打造企校共建、产教深度融合的管理创新示范区。截至目前，该研究院先后开展国家重点研发计划项目2个，建成省部级研究中心和实验室4个，已形成工程样机、核心算法、原理方法和配套软件模块等；技术成果助推3个科技项目研发，成功在40余口井应用，科技成果转化效果明显。

（赵春国 邵云丽 柏强）

#### ◆ 物探院：一种创新方法获专利授权

本报3月12日讯，近日，石油物探技术研究院研发的“天然裂缝建模及压裂模拟方法、装置、计算机和存储介质”获得国家知识产权局发明专利授权。

该技术利用地震、地质、测井等资料，开展基于神经网络的裂缝综合建模，可以较为准确地表征页岩气储层天然裂缝的空间展布及力学状态，从而为地层压裂造缝模拟提供支撑；进一步采用物质点法进行地震压裂模拟，可以为后期实际压裂施工提供方案设计指导。

目前，该技术已经在四川盆地多个三维工区中开展推广应用，整体应用效果较好，有助于推动页岩气地震—地质—工程一体化开发进程，助力页岩气勘探开发降本增效，具有良好的应用前景和较大的潜在经济效益。（齐晴）

#### ◆ 华北石油工程：刷新顺北油气田钻井周期最短纪录

本报3月12日讯，3月9日，华北石油工程西部分公司90103HB钻井队，用时68.35天，圆满完成SHZ4-5X井钻井施工任务，刷新顺北油气田三级结构井钻井周期最短纪录，为加快顺北油气田产能建设作出贡献。

该井是西北油田部署在顺北区块的三级结构开发井。二开井段存在杂色砾岩、玄武岩等可钻性差地层，目的层施工须钻穿2条断裂带，容易发生井壁失稳、井漏、溢流等井下复杂情况。为保证钻井施工顺利进行，华北石油工程西部分公司成立技术攻关小组驻井指导，加强邻井资料分析比对，充分调研掌握该区域地质岩性，研讨优化钻井施工方案。发挥工程地质一体化优势，采用“边执行、边对比、边评价、边调整”的动态技术管理方法，及时调整技术指令。采用“大排量、高泵压、高转速”强参数钻进，以单趟进尺3092.1米刷新顺北油气田三级结构井单趟钻井进尺纪录，实现优快钻进。（张均 常文新 余安然）

#### ◆ 江汉石油工程：自主研制新型钻井液体系成功应用

本报3月12日讯，近日，涪陵页岩气田焦石坝区块焦页9-12HF井顺利完成固井作业，标志着江汉石油工程页岩气开采技术服务公司自主研制的复合盐水基钻井液体系在页岩

气开发中首次成功应用。

该公司坚持绿色低碳发展理念，成立复合盐水基钻井液研发团队，基于页岩地层特性和钻井复杂工况，成功研制出抗盐润滑剂、乳液降滤失剂、乳液包被剂、乳液封堵剂等4种关键核心助剂，形成了复合盐水基钻井液体系，并制定了现场应用方案。经江汉油田专家评审和论证，确定在焦页9-12HF井进行首次现场试验。

该井为超大偏移距三维水平井，施工风险大，对钻井液体系要求较高。江汉石油工程公司成立现场应用小组，开展性能评价及小样试验70余次，解决了井漏、地层气侵等多项技术难题，实现水平段一趟钻完成，并成功实施固井。

该井的顺利完井，验证了复合盐水基钻井液体系具有抑制性强、摩阻系数低、固控压力小、流型易调节、性能易维护、环保无异味等优点，为页岩气绿色开发再添新利器。

(梅露强 张静静 郑波)

#### ◆ 中原石油工程：创新钻具全生命周期管理

“科技赋能”——实现钻具高效管理

魏园军 于德伟

“你们的钻杆质量过硬，为我们顺利完井提供了保障。”

3月14日讯，3月4日，中原石油工程公司钻井一公司70807钻井队平台经理杨臣金对前来送钻杆的中原石油工程公司管具公司管具一大队的技术服务人员表示感谢。

近年来，该管具大队通过自主研发智能检维修系统、构建钻具全生命周期数字平台等一系列举措，实现了钻具管理从传统模式向智能化、数字化的跨越式发展，为钻具高质量管理树立了新的标杆。

在钻具检维修领域，管具公司自主研发了钻具智能检维修系统，并在该公司管具一大队成功应用。该系统集成了3D视觉检测、自动磁粉探伤等先进技术，能够精准识别钻具螺纹的微小缺陷，检测精度提升至0.02毫米，远超行业平均水平。“自动磁粉探伤技术还可以实现AI识别，让钻具探伤的灵敏度更高。”管具一大队副大队长高尧介绍。据悉，该大队关键工序的自动化覆盖率已达到55%，在提高钻具管理质量的同时还大幅降低了劳动强度。

为进一步提升钻具管理的精细化水平，该大队还建立了钻具全生命周期数字平台。3月3日，工作人员为新入库的钻具“植入”芯片。“这种芯片相当于为钻具办理了一张身份证。”据高尧介绍，扫码机一扫“芯片”，钻具的相关信息就会同步传输到钻具全生命周期数字平台。该平台通过大数据分析，实现了从钻具入厂验收、动态追踪到退役评估的全链条数据管控。钻具全生命周期数字平台使检维修效率提高了30%，钻具百米失效率降至0.02次/百米，远优于行业标准，实现了钻具质量的闭环管理。

今年以来，中原石油工程公司管具公司以管具一大队的成功实践为推广案例，全面推动科技赋能在全公司的应用，将钻具全生命周期管理模式覆盖到所有业务领域。这不仅提高了公司的内部管理效率和产品质量控制水平，也为公司的数字化和智能化转型注入了源源不断的创新活力。

### ◆ 西南石油工程：创多项工区施工纪录

本报3月11日讯，日前，由西南石油工程钻井一分公司70195钻井队承钻的资页2-501HF井顺利完钻，井深6766米，水平段进尺1810米，创资阳工区一开单趟进尺最多、机械钻速最高，三开一趟钻创水平段施工最多、单趟进尺最多、机械钻速最高、施工周期最短等6项工区纪录。

资页2-501HF井是西南油气分公司部署在四川盆地的一口三维水平开发井。西南石油工程与甲方联合成立以专家为主的“四提”技术攻关组，分析施工设计和邻井资料，制订精益钻井计划。每日召开现场碰头会，动态优化施工参数，形成一套精细参数施工提速模板，有效推动钻井提速提效，确保施工按计划推进。（王强 吴昱 胡乔）

### ◆ 西南石油工程：事前预判、智慧化钻井提质效

来源：中国石化报

钟安雅 刘丹婷 付晶晶

3月5日讯，当DeepSeek遇上钻井工程，如何实践应用？如何提供智能支撑？带着这些问题，2月24日，西南石油工程钻井一分公司举办DeepSeek知识讲座，邀请西南石油大学计算机与软件学院讲师前来授课，深入探索智能化钻井可行性方案，助力技术革新和工作效率提升。

在年初召开的一届五次职代会暨2025年工作会上，钻井一分公司首次提出数智化钻井战略，以数智化赋能新质生产力，全力打造一流钻井公司。

为更好地把工作会的决策部署落实到行动上，该公司把创建学习型企业作为提升工作执行力的具体抓手，在员工中大力推广普及人工智能技术的相关知识，提升员工对人工智能技术的理解与应用能力，推动业务工作与人工智能技术的深度融合，为高质量发展装上智能引擎。

连日来，该公司信息中心的软件工程师联合钻井工程技术人员，积极对DeepSeek大模型进行本地化部署，并把公司积累的各类数据“喂”给DeepSeek，让自主研发的钻井智慧平台变成一个AI智能数据人。有了可以思维的大脑，它便能推动实现全面聚合，形成能够实时感知、主动发现、智能分析和综合指挥的智慧管理模式，大幅提升生产运行、工程技术及经营管理的效率和智能化水平。

该公司70142钻井队在承钻资页5井过程中，针对该井二开施工面临的地质难点，通

过从井史数据库中抓取邻井及相似井各地层钻头、钻具组合、钻井液配方等信息，广泛收集区域实钻资料，预测出最适合当前项目的施工做法。这一方法帮助技术部门结合项目情况提前规划，找到了钻井优化的最优解，于2月25日优快完成了二开施工作业，创资阳区块直径311.2毫米井眼施工井段最长、单趟钻进尺最高两项纪录，为形成事前预判、事中优化、事后总结的一整套智慧化钻井体系提供了成功经验。

#### ◆ 胜利石油工程：高效施工获得甲方表扬

本报3月12日讯，近日，由胜利石油工程西南分公司70691SL钻井队承钻的夏斜482井顺利通过甲方竣工验收，并获得甲方表扬。

该井是胜利油田勘探中心部署在济阳坳陷临南洼陷江家店瓦屋构造带的评价井。在施工过程中，该队全程精心操作，在馆陶组底含砾砂岩井段，主动降低钻进参数保护钻头，井口人员加快操作衔接，确保了施工效率。严格执行24小时干部值班带班与坐岗观察，精准调整钻井液密度，并在泥浆中加入微米级封堵剂，提高地层封堵能力，在保证施工质量和效率的同时，为甲方节约了施工成本。（明华 余祥锐 王振江）

#### ◆ 胜利石油工程：“严细成风”试油队

来源：中国石化报

胜利石油工程公司井下作业公司试油作业1队

3月11日讯，试油作业1队主要管理使用胜利作业五号平台，承担着胜利油田埕岛海域油水井的试油、作业、大修施工等任务。建队40年来，该队培育形成以“严细精准”为核心内涵的“严细”文化，将严之又严的工作态度、细之又细的工作作风、精之又精的工作理念、准之又准的工作要求，渗透到生产经营、队伍管理全过程，锻造出一支纪律严明、作风过硬、技术精湛的“严细成风”胜利铁军队伍。该队累计完成750余口油气水井的试油、作业、修井任务，并试出胜利海上第一口千吨井，创造了24项同行业高指标、高纪录，荣获集团公司石油工程金牌标杆基层队称号。

李佳

“严能出作风，严能出水平，严能出效益，严能保安全。”2月27日，试油作业1队党支部书记程学江的这句话，道出了试油1队为何以“严”立队。

面对海上特殊的工作环境，试油作业1队始终将严细制度、严格管理、严肃执行、严明执纪作为强化队伍建设的核心，梳理并制定了适合本队特色的3大项23类297条规章制度，把“严细成风”的团队理念深深植入全员心中。

在班子作风方面，试油作业1队班子成员始终秉持“打铁必须自身硬”原则，自觉遵守“十不准”“五公开”“六个雷打不动”的钢规铁律。在队伍管理方面，他们制定了《职工文明公约》《职工守则》等相关制度，有效保证职工队伍健康发展。在安全环保方面，他们坚持追求生产“零事故”、隐患“零容忍”、环保“零污染”的理念，确

保安全生产无事故、环保无污染。

针对胜利海域施工作业井链条长、层位杂、压力高的特点，该队不断加强对重点工序、特殊工艺、复杂井段的攻坚，总结施工经验，建立形成了“模板化技术施工体系”，将复杂的地质条件转化为标准化的技术模板，通过优化工具选择、修井参数、洗井液体系，高效组织生产施工。

2024年11月，在CAC251A-6井施工中，该队通过运用模板化技术施工体系，不仅实现了各项工序成功率、准确率双百目标，还提前3天完成施工任务，施工时效提高140%。

严格管理结出丰硕成果。试油作业1队先后实施了胜利海上NS网络防砂、大通道注水、管柱分层防砂、油管内切割等多项新工艺、新技术，打造了多项施工规范、高效、标准的作业技术体系。

如果说“严”是试油作业1队的立队之本，那么“细”则是他们的制胜之道。


“海上施工作业高压力、高风险，工作稍有不慎，就会大幅增加成本，延迟施工进度。”试油作业1队经理徐传奇说。

为确保项项都是优质工序，口口都是精品工程，该队制定了施工前“三提前”、施工中“三细致”、完工后“三负责”工作法，将细节管控贯穿作业全周期。

这种细到极致的作风，在埕北11A-C3井得到完美印证。

施工前，面对复杂的地质构造，他们通过提前优化运行设计、提前沟通各协作方、提前用料落实确认，将用船计划优化至3次。施工中，他们坚持做到入井工具检查细、技术资料录取细、施工作业监控细，确保了各项工序程序化、标准化、规范化。最终，该井在完井后实现日产油60.4吨，超地质配产251%，甲方回馈满意度100%。

细节决定成败的理念，在设备管理上体现得尤为重要。试油作业1队秉持“衷心、诚心、精心、细心”的维护理念，创新实施“看、听、闻、摸、测、量”六脉设备诊断法，以及“干部日查、监督巡查、班组互查”三级联动模式，实现了平台设备管理的精细化、责任化。自管理使用胜利作业五号平台以来，平台设备完好率持续保持99.8%，上报设备管理创新成果40余项，培养输送设备管理人才13人，创出平台寿命最长、完工井次最多、效益规模最大等多项纪录。

40年栉风沐雨，40年砥砺前行，试油作业1队不仅锤炼了过硬的“严细”作风，更积淀了深厚的“严细”文化。面对新形势、新任务、新要求，他们将继续传承发扬“严细成风”的团队精神，以更加昂扬的斗志、更加坚定的步伐，努力在保障国家能源安全的新征程上再立新功、再创佳绩！

## ◆ 中国石油挺进国际海洋中高端钻井服务市场

中国石油网3月11日消息，（记者 张旭 通讯员 张桂生）3月6日，招商局集团金

陵船舶（威海）4号码头彩旗飘扬、人头攒动。随着一声“出征”的号令，中国石油集团海洋工程有限公司（简称中油海工）印尼JUB项目正式启动。该项目不仅是中油海工在东南亚获得的首个海上钻井服务项目，也是该公司目前获得的最大的国际海洋钻井服务项目，标志着中国石油在国际海洋中高端钻井服务市场取得首次突破。

由中油海工联合长城钻探公司共同中标的印尼JUB项目，业主是印度尼西亚国家石油公司所属的Pertamina Hulu Mahakam公司，合同期预计为4年，合同金额超过10亿元人民币。

调查发现，全球约有30%的石油和近50%的天然气资源分布在海洋。随着陆上石油勘探开发的难度不断增大，国际海洋油气勘探市场的业务量持续增长。中油海工积极推动“国际经营”发展战略，坚定“出海”的信心和决心，紧盯东南亚海上油气服务市场，依托中油技服海外项目“六统一”（品牌与市场开发、项目管理、支撑服务、财务管理、绩效考核和队伍建设6项工作统一管理）的强力支撑，借助长城钻探亚太有限责任公司的市场网络，精耕细作，大力开发印尼市场。

中油海工与长城钻探紧密携手，发挥各自优势，整合资源，经过10个多月的高效工作，顺利通过了项目资质预审、标书准备及提交、第三方验船、业主代表团现场评审、技术标及商务标评审等关口，从挪威、日本等国的多家国际知名油服公司等竞争者中脱颖而出，一举中标。

经过120天紧锣密鼓的设备适应性改造，中油海16平台全面完成项目实施的各项准备工作，正式出征。

据中油海工印尼JUB项目市场负责人黄卿卿介绍，成功中标该项目，是中油技服海外项目“六统一”管理在资源整合与市场拓展方面的一次成功尝试，将进一步优化中油海工的市场布局 and 结构，锻炼国际化人才队伍，完善海外供应链体系，带动中国石油相关产业链协同发展，为未来在东南亚地区开发更多海洋油气勘探开发项目奠定坚实基础。

#### ◆ 长城钻探：技术突破识“甜点”

中国石油网3月14日消息，（记者 高重阳 通讯员 赵甲男）3月11日，记者获悉，“长城玉衡”品牌仪器改造升级以来，整体仪器新度系数提升，仪器性能显著增强。截至目前，自有MWD仪器表现卓越，入井时间攀至14.2万小时，同比增长39%。高抗震测斜探管形成规模化应用，使用以来累计服务300余井次，使用13.4万小时。

“长城玉衡”是长城钻探自主研发设计的随钻仪器，该产品紧密结合公司高端装备工具材料研发设计思路，坚持“目标导向、问题导向、市场导向、效益导向”的科技创新理念，深入分析公司高端随钻市场的发展方向以及制约发展瓶颈等因素，成立科技攻关中心，形成技术集中优势。

2018年，川渝页岩气超高温钻井挑战催生技术革新。长城钻探研制的耐温175摄氏度方位伽马成像测井仪大显身手，在龙马溪组地层实现厘米级“地质甜点”识别。随

后，技术攻坚进入深水区。面对山西煤层气深井高温、强震等极限工况，技术服务团队历时18个月完成“玉衡”仪器模块化革命。

“过去仪器在强震地层300小时就‘罢工’，现在能够稳定运行800小时！”北京中海沃邦能源投资有限公司永和分公司总调度经理宋伟评价道，“长城钻探随钻仪器在集成化电路、分体式MWD设计和抗震探管等核心技术取得关键性突破革新，连续刷新山西深层煤层气钻井周期最短、仪器连续工作时间最长等施工纪录。”

#### ◆ 渤海钻探：双筒取芯破南方油田纪录

中国石油网3月14日消息，（通讯员 信崇强）3月11日，笔者从渤海钻探公司获悉，该公司50669钻井队承钻的莲271x井顺利交井。在3626米至3644.2米井段，50669钻井队完成双筒取芯长度达到18.2米，收获率100%，创南方油田双筒取芯最长纪录。

莲271x井是南方油田部署在北部湾盆地莲27x断块的一口斜井。1月11日开钻前，渤海钻探50669钻井队面对二开井段地层渗透性好，形成的泥饼虚厚、粗糙，易发生井漏和缩径卡钻等情况，采取“机关部室+EISC+项目部+基层队”联防联管机制，组织技术专家、井队干部及相关方负责人共同调研地质资料、商讨取芯方案、倒排运行周期，确保生产无缝衔接。

在施工中，50669钻井队按照“一井一策”“一段一策”的施工设计流程，制定取芯技术和井控风险防范等措施，优化钻具结构，确保取芯钻具的稳定性。进入取芯阶段，该公司委派技术专家全程跟踪指导。50669钻井队全面落实“技术+管理”双岗盯防措施，关键岗位精心操作、准确判断、及时割芯，累计取芯进尺达36.71米，芯长达36.65米，收获率达99.83%，为南方油田对流二段的油气勘探开发提供了坚实保障。

#### ◆ 渤海钻探：自研设备为钻井作业降温

中国石油网3月13日消息，（通讯员 梁红梅 卢宝斌 雷中清）3月11日笔者获悉，渤海钻探自主研发的高温泥浆地面降温设备，在大港页岩油8号平台官页8-5-2H井成功应用。

应用后泥浆地面降温20至30摄氏度，井底降温近10摄氏度，有效化解了高温状态下，井下工具面临“中暑瘫痪”的风险，从而保障该井顺利施工。

大港页岩油8号平台官页8-5-2H井，井深6332米，井底温度达152摄氏度，在钻进过程中，随着井深增加，泥浆温度急剧升高，导致井筒内的定向仪器、螺杆等工具面临高温失效风险，甚至引发设备损毁。这不仅需要频繁起钻维修，增加了施工难度，还大幅延长了施工周期。

针对这一难题，渤海钻探工程院历经3年时间将“降温”变为现实。成功研制的高温泥浆地面降温设备如同为钻井作业装上了“中央空调”，通过水冷与风冷双管齐下，让滚烫的泥浆在返回地表后迅速“退烧”。设备内部的水槽如同“降温浴缸”，配合强力风机组成的“散热风扇”，降低泥浆入井温度，更好地呵护井下工具，延长工具使用寿命，确保深部地层钻探的稳定性。

工程院派出技术专家驻守井场，与施工方紧密协作，现场施工时，实时监测关键指标参数，一旦发现异常，及时动态调整风冷强度，让系统迅速恢复“活力”。截至目前，这套系统在大港页岩油、川渝页岩气、新疆、巴彦淖尔等市场成功应用15口井，有效提高了钻井效率，缩短了施工周期。

如今，这套系统已成为深井钻探的“标配”，渤海钻探公司以科技创新为驱动，不断提升核心竞争力，为大地深处注入“冷静的力量”，为石油勘探重点区域、重点工程提供坚实的技术保障。

### ◆ 川庆钻探：发明专利解水平井排采难题

中国石油网3月13日消息，（记者 刘玲 通讯员 袁翠平 伍翊嘉 费文宗）记者3月10日从国家知识产权局获悉，川庆钻探地质勘探研究院具有自主知识产权的“水平井两级接力式柱塞举升装置及其方法和活动球芯柱塞”发明专利获得国家授权。

该项发明提供了一套完整的水平井排液方案，排液装置包含压控式单流阀、柱塞缓冲器、普通柱塞、活动球芯柱塞等多个部件。其举升生产方法以一次关井和一次开井为一个生产周期，借助地层自然能量或其他能量引发井内压力变化，驱动活动球芯柱塞在水平段油管两端往复运动，将水平段积液驱赶至直井段，最后通过普通柱塞或其他方式排出井口。

目前，川渝页岩气水平井大都进入低压低产阶段，水平段积液问题成为制约水平井产能发挥的最大问题。本项专利针对这些痛点问题，成功攻克了常规举升工艺装置无法抵达油管末端附近的难题，显著提高了水平井采收率。

### ◆ 川庆钻探：“智慧调度”推动运输变革

中国石油网3月13日消息，（通讯员 杜江）3月10日清晨，川庆钻探川东钻探汽车服务公司调度室内，调度员正高效处理着各部门的用车申请。“请注意，附近已有返空越野车预留空位，将直接前往井场接驳，不需要另行派车。”这样的“劝退”通知，在当天已发出了3次。这一变化，得益于近年来公司在运输保障工作上的革新。

以往，运输保障工作仅局限于简单地从A点到B点调度。然而，随着卫星导航等新技术的不断融入，传统的道路运输保障模式已逐步升级为“信息网络集成、空地一体保障”的立体式监管。在监控室内，车辆和人员的实时位置、状态一目了然，管理人员对车辆动态的掌控能力显著增强，为淘汰落后运力、推动提质增效奠定了坚实基础。

据统计，自2022年卫星导航系统升级以来，公司载人车辆从152辆减少至74辆，运行里程从649万公里缩减至360万公里，运行费用节约了2000余万元。仅在2024年，调派车次就实现了3%以上的压缩。

值得一提的是，新技术不仅优化了运输流程，还大大提升了行车安全。驾驶台左侧的摄像头搭载了人脸态势感知系统，能够自动识别驾驶员的面部表情，实时监测其驾驶状态，有效防止疲劳驾驶的发生。同时，车身安装的4个360度摄像头与中控系统、

车载雷达共同组成了360度环视监控系统和主动防御系统，能够实时收集道路信息，感知车辆周边环境，进一步提高了行车安全系数。

一名即将退休的驾驶员不禁感慨：“以往开车，全凭经验积累，握紧方向盘的那一刻，神经立马紧绷，遇到上新井场的任务，一路全靠问着走。现在有了导航的精准指引，还有预警系统的贴心守护，这么多新技术的加持，真是让人感慨万千，变化之大，超乎想象。”

#### ◆ 中油测井：测井技术助力老井挖潜

中国石油网3月13日消息，（特约记者 姚东江 通讯员 蒋宏修）截至3月10日，中油测井天津分公司顺利完成白8-12井等4口老井套后饱和度测井作业，为大港油田老区剩余油监测技术应用提供综合数据支撑。

套后饱和度测井技术，是一种通过脉冲中子管向地层发射中子，来测量地层不同元素含量，计算碳氧比、硅碳比比值的综合分析技术，可用于计算地层含水、含油饱和度。该技术凭借其套管穿透能力和高精度解释优势，精准识别水淹层和低渗透储层中的剩余油富集区，特别适用于复杂油藏的高含水期开发。在页岩油开发中，该技术还可精准定位水平井和大斜度井中的“甜点”层。

面对老油田“找油难、挖潜难”的挑战，中油测井主动出击，与油气田企业开展技术沟通，创新建立“地质需求—测井方案—工艺配套”一体化服务模式，结合井筒开发历史优化施工方案，第一时间完成相关设备调试，确保了各项工作高效推进。

下一步，中油测井将进一步分析老井开发历史，使用套后饱和度、氧活化、产出剖面等技术，精准寻找地下优势渗流通道，积极提供老井补孔改造、滚动开发意见，为老油田精准挖潜工作持续提供数据支持。

#### ◆ 中油测井：“全天候技术神经网络”远程解题

中国石油网3月4日消息，（通讯员 张梦凡 孙佳伟）“嘀嘀嘀……”2月25日凌晨1时15分，一阵急促的通信提示音打破了夜晚的寂静。此时，在中油测井长庆分公司苏里格项目部C4605作业队的施工现场，作业队队长王胤正通过云平台，向后方专家团队发出远程会诊的紧急邀约。

“根据现场采集的曲线响应特征，初步判断为钙质胶结砂岩。为了不耽误作业时效，需要进一步精准论证，请求技术支援！”王胤的声音透着急切。

与此同时，在600公里外的西安工程作业智能支持中心（EISC中心），工作人员迅速组织5名专家，通过可视化系统与作业队进行连线。

仅仅耗时10分钟，“云端慧眼”便精准定位并解决了问题。紧接着，作业现场的工程师依据专家给出的意见，结合现场数据展开深入分析，最终确定地层为钙质胶结砂岩。

“有了这个技术后盾，我们夜战更有底气了。”收到油田用户肯定的回复后，王胤对着镜头竖起了大拇指。

这是中油测井长庆分公司今年2月启动新型作业模式以来，完成的第23次“云会诊”。

自远程智能支持中心建成以来，该分公司紧跟数字化、网络化、智能化发展趋势，深化体制机制改革，以打造“1个智能中心+N个远程节点”作业网络为目标，打造了25套“三井次并行”云桌面系统，远程支持74支测井作业队开展标准化施工，形成“前端智能采集+云端实时诊断+后端决策支持”技术矩阵，完成远程测井作业2693井次，复杂状况处理时效较传统作业模式提升了60%，数据采集合格率达100%。

“我们打造的是全天候技术神经网络。”EISC中心负责人冯树超表示。该分公司通过重构“采集-解释”一体化流程，缩短解释周期，提升决策精度，确保原始曲线采集质量，实现了边采集、边校正、边优化。

#### ◆ 西部钻探：冬季施工进尺创新高

中国石油网3月10日消息，（记者 马宏旭）截至3月6日，西部钻探累计完成冬季施工钻井进尺同比增长59.3%，创近5年来冬季施工钻井进尺纪录。

按照降低作业风险和施工成本的思路，西部钻探强化与油气田企业的沟通对接，提前掌握重点区域冬季施工需求，分区域、分专业、分井型梳理施工进度，科学合理部署施工队伍，细化冬防保温和冬季施工方案，一体化统筹资源力量，优先保障探井、跨年井等重点工程。公司冬季施工动用钻机74部，同比少动用钻机30部，创近5年来冬季施工队伍最少、进尺最高纪录。

西部钻探狠抓隐患排查整改，盯防管控大型施工高风险作业，落实落细冬防保温措施，确保冬季生产安全平稳运行。针对塔里木盆地满深、富源等主力区块，公司严格落实重点井“双盯”制度，做到前端骨干盯防现场、后端专家EISC远程指导联动管控，区域完成钻井进尺11万米。

西部钻探干部员工坚守岗位，顶风冒雪保安全提效率，强化施工质量管控，打造精品工程。902100队对标全工序定额标准模板，优化作业工序，228天完钻中探1井，刷新准噶尔盆地7500米以深井最快完井纪录。在柴达木盆地，公司落实“专人专井+EISC远程指导+专班现场执行”三位一体保障机制，系统运用地质建模、随钻跟踪、轨迹优化、实钻预测等全方位提速模式，昆2-3井88天钻至井深6400米，创区块最好指标。

#### ◆ 大庆钻探：勇闯陕晋市场获佳绩

中国石油网3月13日消息，（记者 全攀峰 特约记者 余虹娜）3月11日，大庆钻探陕晋市场传来喜报，西部钻井公司陕晋项目部与去年同期相比钻井进尺增加了1.77万米，显著提升了生产效率。目前，12部钻机正在运行，累计进尺达到6万米。

在陕晋市场，该项目部锚定做专做强市场的目标，克服山西、陕西两省生产跨

度大、战线长以及黄土高原施工运输难、山土易滑坡等困难，在强化经营、优化管理和技术支撑上下功夫，推行“1+4”市场经营机制，提升创效能力；优化过程管控，实现作业流程无缝衔接；加强技术创新支撑，深挖钻完井提速提效潜力，着力将陕晋市场打造成非常规油气业务的试验田。在陕晋大宁工作吉深11-1平02井位，50248钻井队结合鄂尔多斯盆地伊陕斜坡东部构造、施工易漏失难点，不断复盘总结提升，及时召集技术专家进行提速分析，提出针对性措施，通过优化钻具组合、钻井参数、钻井液性能，优选井下工具，优化生产组织，多措并举把握提速提效提质提产关键点。

当前，大庆钻探西部钻井公司陕晋项目部的市场开发、“四提”攻坚等各项工作正稳步推进。

### ◆ 揭秘资源老城“不老”的密码

一座“因油而兴”的城市，如何避免走向“因油而衰”？全国两会期间，多位来自资源型城市的代表为“油城”可持续发展提供参考答案——

3月11日消息，“当前，中国石油等多家能源企业加快煤层气勘探开发，助力山西省在非常规天然气开发领域取得重要进展。”——全国人大代表，中石油煤层气有限责任公司常务副总经理、党委委员：刘洪涛

“中国石油作为传统能源行业的龙头企业，必须坚持绿色转型，加快新能源布局，发展氢能、地热等清洁能源，转向‘微笑曲线’两端，培育‘第二、第三曲线’。”——全国人大代表，集团公司副总工程师，油田技术服务公司执行董事、党委书记：杨立强

“科技创新不仅是一个企业，也是一座城市可持续发展的核心驱动力。”——全国人大代表，大庆钻探工程有限公司董事长、党委书记：张赫

“决不以牺牲生态环境为代价，来换取经济增长。”——全国人大代表，陕西省榆林市委书记、市长：张胜利

3月7日，在十四届全国人大三次会议四川代表团举行的开放团组会议上，记者注意到这样一件“怪事”：全国人大代表、四川省攀枝花市委书记吴群刚在答记者问时，除了一句“巍巍百里钢城”的城市介绍，几乎没有提到“钢铁”二字。

曾经，钢铁产业“一业独大”制约着攀枝花的发展，城市一度陷入生产亏损、环境恶化的困境。如今，攀枝花钒钛等能源化工传统产业动能依旧强劲，低空经济等未来产业蓬勃发展，首个光解水制氢商业化项目签约落地，“暖暖阳光花城”描绘着诗和远方，逐渐从“钢铁之城”转型为“康养之都”。

政府工作报告提出，积极探索资源型地区转型发展新路径。在石油石化行业，一座座“因油而生，因油而兴”的资源型城市该如何解决产业单一、生态破坏、经济增长乏力的严峻问题，探寻可持续发展的新路径？全国两会期间，多位代表围绕资源型城市的转型之路出谋划策，为“油城”的发展积极建言献策。

资源型城市转型发展，是否意味着彻底“转行”，扔掉“能源饭碗”？

资源型地区承担着能源资源安全稳定供应、保障国家能源安全的重大责任。转型不是“把手里吃饭的家伙先扔了”，而是要改变粗放、短链条的资源开发模式，推动传统产业延链升级。

“当前，山西省持续加大对煤层气的投入力度，中国石油等多家能源企业加快煤层气勘探开发，2024年山西省煤层气总产量达到134亿立方米，较上一年增长18.9%，标志着该省在非常规天然气开发领域取得了重要进展。”全国人大代表，中石油煤层气有限责任公司常务副总经理、党委委员刘洪涛说。2024年，深层煤岩气作为天然气增产新亮点，入选全国油气勘探开发十大标志性成果。昔日煤矿里的“废气”，成为山西这个煤炭大省能源转型的增长极。

近年来，多座资源型城市因地制宜，找准比较优势，推动资源从单一开采走向综合利用。新疆维吾尔自治区克拉玛依市积极探索石油深加工和综合利用，优化产业结构、提高产品附加值，推动石油石化产业延链、拓链、补链；“中国镍都”甘肃省金昌市把产业转型作为资源型城市转型发展的核心，金白兰武有色金属集群入选国家先进制造业集群，以产业链创新驱动高质量发展。

埋藏在地下的能源是资源，广袤的“沙戈荒”、一望无际的平原、独特的气候也是资源。一批资源型城市在端牢能源饭碗的同时，从“一能独大”向“多能并举”转变。

从集齐“油气电氢”业务、焕发“零碳新生”的玉门老油田，到聚焦能源总当量、上扬“第二曲线”的大庆油田，石油企业向“新”而行的步伐都格外坚实有力。

“中国石油作为传统能源行业的龙头企业，必须坚持绿色转型，加快新能源布局，发展氢能、地热等清洁能源，转向‘微笑曲线’两端，培育‘第二、第三曲线’。”曾在新疆工作的全国人大代表，集团公司副总工程师，油田技术服务公司执行董事、党委书记杨立强说。中国石油在疆企业在推动常规油气发展的同时，不断加大新能源发展力度，塔里木油田上库高新区低碳转型130万千瓦光伏项目成功投运，刷新中国石油已投运光伏项目单体规模最大的纪录；新疆油田264万千瓦“新能源+煤电+碳捕集”一体化项目已全面启动，推动传统化石能源与新能源耦合发展，构建火电低碳生产新模式。

不仅“挖能源”，还能“挖数据”。在甘肃代表团全体会议上，全国人大代表、甘肃省庆阳市委书记黄泽元就庆阳“东数西算”工程侃侃而谈。依托当地独特的能源优势和优越的气候条件，庆阳数据中心集群累计引进数字经济企业357家，算力规模达到5.1万P，规模在全国名列前茅，以数字经济打开了发展新局面。

转型发展过程中，科技创新是关键维度。

“科技创新不仅是一个企业，也是一座城市可持续发展的核心驱动力。”全国

人大代表，大庆钻探工程有限公司董事长、党委书记张赫，来自全国知名的“油城”大庆。无论是助力大庆古龙非常规试验区效益建产，还是推动钻探企业向绿色低碳积极转型，都离不开科技创新。“我们要矢志科技自立自强，正视在科技创新思想观念、关键核心技术攻关、高水平科技研发平台等方面存在的不足，重点研发形成新的十大特色技术和创新产品，以科技创新助力地区经济高质量发展。”

资源型城市转型，绿色低碳势在必行。

“决不以牺牲生态环境为代价，来换取经济增长。”在陕西代表团举行的开放团组会议上，全国人大代表，陕西省榆林市委书记、市长张胜利的话语铿锵有力。他说，榆林市促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展，建设绿色低碳现代煤化工产业体系，坚决守住以水定产、空气质量达标、更好统筹发展和安全“三条底线”，以能源革命之稳、之新、之绿，推动美丽中国建设。

让资源型城市“重焕青春”，关键就在“转”。一条条探索之路表明，资源型城市要及时转变观念、未雨绸缪，立足自身禀赋，从“一业独大”转向“多元支撑”，勇于创新、向“绿”而行，在转型之中书写资源型城市的发展新篇章。（记者 许琳迪）



#### ◆ 如何打通新质生产力“落地”的“最后一公里”

全国两会期间，代表委员们对刚刚胜利完钻的深地塔科1井表现出浓厚兴趣，热议其背后的“科技密码”——

3月12日消息，“科技创新和产业创新，是发展新质生产力的基本路径。”3月5日下午，习近平总书记在参加十四届全国人大三次会议江苏代表团审议时强调，抓科技创新，要着眼建设现代化产业体系，坚持教育、科技、人才一起抓，既多出科技成果，又把科技成果转化为实实在在的生产力。

近日，我国首口超万米科探井——深地塔科1井胜利完钻，创造了“全球陆上钻井突破万米最快”等5项工程纪录，也成为全国两会期间代表委员们热议的话题。“深地塔科1井的成功突破，让我们深刻认识到，唯有高水平科技自立自强，方能赢得发展、赢得未来。”全国人大代表，中国石油大庆钻探工程有限公司董事长、党委书记张赫倍感振奋。

深地塔科1井的“出圈”，在于其背后蕴含着沉甸甸的科技“含金量”：全球首台12000米自动化钻机、高效破岩金刚石钻头、抗220摄氏度水基钻井液……这些由中国石油自主研发的“国之重器”“技术利器”，有很多是首次从实验室、试验场走进井场一线，展现了我国在超深层钻探领域强大的科技硬实力。中国石油集团相关部门负责人表示：“深地塔科1井的每一米钻进都伴随着科技攻关的支撑作用。”

科技创新是发展的核心动力，但如何以科技创新赋能产业创新，还需迈过成果转化这“最后一公里”。在油气领域，科技创新成果转化还面临实验室模拟环境与真实井况差异大、缺乏多场景验证等现实挑战，“最后一公里”往往更难走。

有专家指出，目前在石油领域产学研融合链条中的应用端，确实还存在技术适配性不足、跨机构协作相对低效等问题。

深地塔科1井的实践为破解这些难题提供了成功范例。项目甲乙双方团队通过“现场试验—数据反馈—改进设计”的循环研发模式，优化钻具性能，以适应万米挑战；构建“地质工程一体化平台”，实现数据共享，降低事故复杂率；借助国家级科研项目等平台，创新深化政企、校企、企企合作模式，推动抗高温钻井液等先进技术走向应用，加速打通了科技成果转化的“最后一公里”。

全国人大代表，中国石油集团副总工程师，油田技术服务公司执行董事、党委书记杨立强进一步指出：“在技术创新、跨机构协同合作以及产业协同方面，深地塔科1井为油服公司带来了诸多宝贵经验。”杨立强认为，深地塔科1井正加快推动油服公司从“以相对独立封闭为主”的合作方式向“推进产学研用协同创新和融合发展”转变。

来自高校的声音不可小觑。全国政协常委、九三学社中央副主席、中国科学院院士刘忠范提到，要把论文写在祖国大地上，让科技成果从实验室走出来，参与市场竞争。在深地塔科1井的钻探过程中，包括中国石油大学（华东）在内的高校承担了多项研究任务，取得的成果也得到了广泛应用。

深地塔科1井带来的经验与收获远不止于此。放眼我国油气安全整体形势，依然严峻复杂。在深层超深层、复杂构造、非常规等新领域寻找规模接替储量，逐渐成为当前的行业共识。而要在新领域实现突破，科技进步就是其中的核心要素。于油气行业而言，当前还有哪些发力点？

“工程技术进步一小步，油气发展就能跨越一大步。我们要建立三类联合研发平台，实施‘揭榜挂帅’模式，加大实验室建设力度，实施数智化发展转型升级，加快科技成果转化，形成‘红工衣+白大褂’同心联动的良好局面，当好产业链、价值链的关键一环。”张赫表示。

作为近年来横空出世且极具潜力的天然气上产增长极，煤岩气勘探开发挑战与机遇并存。“深地塔科1井的成功让我们更坚定了挑战未知领域、挑战极限的信心。”全国人大代表，中石油煤层气有限责任公司党委委员、常务副总经理刘洪涛表示，将深入学习深地塔科1井的先进理念与方法，从核心装备升级、钻具组合优化、智能决策支撑等方面进行提升，通过技术攻关和推广应用，为我国深层煤岩气高效开发提供技术支撑。

科技进步的成果转化同样离不开政府与企业的“双向奔赴”。刘洪涛介绍，公司始终积极与地方政府交流沟通。今年2月，国家工程研究中心现场化验检测实验室在山西省永和县挂牌，这离不开地方政府的大力支持。实验室的建成，让这个公司的实验室产品加速走向井场一线，靠前支撑山西省煤层气产业发展，全力支持山西省经济高质量发展。

未来，随着更多“技术利器”加快走出实验室、走进井场，我国油气产业将迎

来更广阔的发展空间。（记者 余果林，许琳迪对本文亦有贡献）

## ■ 海外勘探及工程

### ◆ 中国石化——国勘公司“一趟钻”工艺在埃及取得成功

本报3月14日讯，近日，国勘埃及公司SAES区块一口探井在全部三个开次井段均成功应用“一趟钻”工艺，仅用时19.8天便顺利钻至井深3886米，创该区域相似井眼条件下勘探井的最快钻井纪录。

“一趟钻”工艺即一个开次用一只钻头、一趟起下钻完成全部进尺。该工艺节省了起下钻等辅助作业时间，成为优快钻井首选的技术措施。同时，该井三开井眼作业中，平均机械钻速达到每小时34米，为近五年来三开井段最高的机械钻速，远超该公司勘探井每小时10.3米的平均水平。高速破岩技术结合“一趟钻”工艺，极大提高了钻井作业效率。

国勘埃及公司近年来加大了SAES区块所在的AG次盆的勘探力度，由于AG次盆特殊的地质特征，钻井周期和成本明显高于其他次盆，“一趟钻”工艺的成功应用有助于提升该区域勘探效益。（宋 健）

### ◆ 四建公司：沙特公用工程管道预制正式开工

本报3月14日讯，近日，四建公司沙特Riyas公用工程项目经过两个多月的全力筹备，迎来关键进展，项目管道预制厂通过TR和SEG总包联合体、业主阿美石油公司的验收，正式启动管道预制工作，进入实质性管道施工阶段。

Riyas公用工程项目位于沙特东部省，属于该国最大的非常规气田贾富拉气田开发的第二阶段扩能改造工程。作为项目核心环节的管道预制厂，承担着将近20万寸径管道预制任务，四建公司将使用手工焊、半自动焊和埋弧焊相结合的工艺流程，在2025年底之前完成管道预制工作，为现场管道安装提供有力支撑。（姚志广 刘卫东）

### ◆ 南阳能化：出口海外市场产品创新高

本报3月14日讯，近日，河南油田南阳能化完成今年首批出口的45吨相变蜡产品装车，由第三方货运公司发往天津港，随后搭乘货轮驶向欧盟市场。

这是今年南阳能化在高端特种蜡领域新开拓的产品出口外销新渠道，也是该公司相变蜡产品深耕国际市场取得的新突破。作为国内最大的特种蜡生产企业，南阳能化生产的相变蜡产品是一种储能功能性新型材料，在冷链运输、新能源、电子电气等领域有着广泛的应用前景。锚定市场需求后，该公司加大研发投入力度，坚持技术创新和质量管控，持续优化生产工艺，使产品的性能和质量达到国际先进水平。

今年以来，该公司积极拓展特种蜡产品出口渠道，以定制化生产实现开拓海外市场、合作共赢。截至2月底，该公司已根据客户订单完成6个牌号多批次的橡胶防护蜡、相变蜡、复合蜡等近400吨系列产品生产任务，产品远销美国、印尼、越南等国家和欧盟等地区，出口量同比增长100%，为打造“专精特新”企业奠定坚实基础。

“今年以来，我们的特种产品出口份额持续提升，进一步坚定了公司进军国际市场的信心。我们将进一步提升产品品质和服务水平，逐步扩大产品应用领域，为客户提供更多优质的特种蜡产品，稳步提升市场影响力。”该公司负责人王伟说。

### ◆ 石工建：沙特MGS项目单日焊口数量创历史新高

本报3月14日讯，3月6日，石油工程建设公司承建的沙特MGS三期项目传来喜讯，该项目焊接一机组创下单日焊口23道的焊接新纪录，刷新了历史最好成绩。

据了解，沙特阿美MGS管线三期项目群是沙特阿美商品天然气管线项目开发的第三阶段。该管线是横贯沙特自东向西的天然气管输大动脉，可将沙特东部气田的天然气管输到沙特中部和西部沿海。该公司主要承建6包、7包全长697.49公里，负责新建双线56寸埋地管线及沿线配套设施。

面对困难挑战，项目部锚定“将MGS项目打造成为EPC一体化管理标杆工程”目标，高质量抓好项目启动策划，全力抓牢焊接施工组织及与其他工序衔接“一条主线”；抓住“三穿”（穿越公路、河流、地下障碍物）和站场施工“两个关键工序”；抓好项目策划及纠偏、资源配置、团队建设“三大基础”；抓细设计、采办、分包、许可和界面“五大关键环节”；抓实安全、质量、进度、成本、合同“五大控制”。仅用2个月就完成项目启动工作、4个月实现破土动工、6个月实现打火开焊，在项目群17个包中实现率先开焊。


截至目前，沙特MGS项目已完成总体进度近25%，各施工环节正有序推进。

### ◆ 洛阳工程：阿尔及利亚LNG储罐项目气压顶升圆满成功

本报3月14日讯，近日，由阿尔及利亚国家石油公司投资、中石化广州（洛阳）工程公司总承包建设的阿尔及利亚LNG储罐项目穹顶气压顶升作业圆满成功，顺利完成了项目关键里程碑节点。

LNG储罐穹顶气压顶升是LNG储罐建设中工艺最复杂、难度最大、风险最高的工程节点之一。本次顶升的储罐穹顶重量为1004吨，结构直径跨度长达82米，技术挑战巨大。项目建设现场，在完成各项安全检查和设备调试后，随着气压顶升总指挥一声令下，现场鼓风机应声启动，气压顶升正式开始，钢穹顶平稳升起。经过近四个小时的操作，钢穹顶平稳顶升至就位标高35.8米，与承压环完美闭合衔接，气压顶升作业一气呵成。

业主公司、工业园区和政府机构的代表与项目团队共同见证了气压顶升顺利完成，并对项目执行能力表示充分认可。LNG储罐气压顶升作业的成功为项目顺利竣工打下坚实基础。项目团队正紧锣密鼓按节点完成后续施工调试和项目交付，进一步巩固北非市场、

助力高质量发展。（洪鹏鹏）

## ◆ 十建公司：牵住技术创新“牛鼻子”

破解“卡脖子”难题

来源：中国石化报 田元武

3月14日讯，“管道模块化施工技术减少了158个主管廊固定焊口，施工效率比去年同期提高了2.5倍，大幅降低了高处作业风险。”十建公司承建的沙特马赞项目93万吨/年硫黄回收装置施工现场，外籍管道安装工程师科索正认真地统计施工数据。

2025年是十建公司的“国际经营提升年”，沙特马赞项目硫黄回收装置建设是该公司提升国际经营能力的关键工程。项目部牵住模块化施工技术创新这个“牛鼻子”，优化完善钢结构、大型设备、工艺管道三大技术创新成果，破解施工安全、质量、工效管理等“卡脖子”难题，项目运营能力稳步提升。

模块化+钢结构筑牢安全防线

硫黄回收装置建设的钢结构安装总量达2.61万吨，施工技术要求高，安全管控难度大。“我们要改变‘垒积木’的传统施工方式，应用模块化技术创新成果，提升安装工效，降低安全风险。”项目经理张宏勋说。

面对紧张的建设工期，沙特马赞项目部成立了以总工程师为组长的模块化技术创新团队，对施工技术方案进行了优化完善，将钢结构框架在预制厂内变成模块，实现了钢结构模块化预制、整体运输和统一安装。

据测算，钢结构模块化技术创新成果的应用，让项目建设总体施工效率比原计划提高35%，减少高处作业、起重吊装等安全风险隐患近500多项，筑牢了项目建设安全管控防线，为海外项目高质量运营保驾护航。

模块化+大型设备 助力降本增效

设备安装是硫黄回收装置建设的“重头戏”。面对设备集中到货、集中进场的特点，项目部从源头抓起，提前和外方总包单位沟通协调，落实每台设备的到货状态，为模块化施工赢得时间。

设备进场后，项目部对钢结构平台、工艺管道、防腐保温、电气仪表等统一预制、集中焊接、高效安装，施工作业环节均在地面上进行，在保证安全、质量的同时，提升了设备安装工效。

针对当地高温炎热、沙尘暴频繁的环境特点，项目部积极落实大型设备附属钢结构平台、工艺管道、电气仪表等图纸和材料，为设备模块化施工做好“粮草”储备。

大型设备“塔起灯亮”是模块化施工的首要目标。其中，硫黄回收装置中的大型塔器设备是吊装作业中难度最大的工程。

“我们创新模块化施工技术，实现了一次性吊装就位的施工目标，比原工期提前了14天，降低费用超100万元。”设备安装技术负责人刘兴华认为，模块化施工有助于提升工效、降低成本，为提升项目运营能力提供了有力保障。

#### 模块化+工艺管道 保障施工质量

“优先系列区域的工艺管道焊接提前26天完工，这是模块化施工技术创新的成果！”外籍管道施工技术员库玛激动地说。

硫黄回收装置管道材质复杂，焊接工艺严格，质量管控标准高，项目部在施工前搭建了管道加工厂，决定对工艺管道实施模块化施工。

根据施工方案，工程技术人员运用新开发的设计软件增加管道模块化预制精度，同时配备了自动焊机等先进设备，形成了从管道材料接收到预制焊接，再到试压防腐，直至进入现场安装的全方位模块化施工模式，极大减轻了现场施工压力，提升了施工效率和质量。

“通过模块化施工技术，已完成管道预制安装超20万寸径，管道焊接质量平均合格率达99.8%，施工效率和质量多次获外方总包单位好评。”项目部管道施工负责人贾文建介绍道。

在模块化施工技术创新的推动下，截至今年2月底，十建公司已完成沙特马赞项目93万吨/年硫黄回收装置钢结构安装2.55万吨、工艺管道焊接38.92万寸径、设备安装480台等施工任务，累计实现151.54万安全人工时，为在沙特高质量运营海外工程打下了坚实基础。

#### 什么是“模块化施工技术”？

模块化施工技术是一种将传统现场施工转变为“工厂预制+现场组装”的工程建设模式。十建公司创新应用模块化施工技术，实现安全、质量、效率协同提升，在国内外石油化工装置建设中展现出显著优势。

在安全管理方面，模块化施工技术有效降低了传统施工中的高风险作业比例。通过将管廊、设备框架等钢结构在工厂车间完成预制工作，现场脚手架搭设、高空作业量大幅降低，避免安全风险隐患。

在质量控制方面，模块化施工技术将关键工序转移至标准化车间环境。工厂预制过程中采用数控切割、自动焊接等精密设备，提高了管道组对精度。封闭车间避免了风雨、温差等环境因素对焊接质量的影响，自动化生产线确保每个模块尺寸误差控制在设计标

准之内。

施工效率提升是模块化技术最直观的效益体现。通过工厂化预制与现场安装的同步施工，降低了施工材料损耗、提升了大型吊车等设备使用效率。十建公司开发的工程数字化管理平台，也实现了模块设计、预制、运输、安装的全流程数字化管理。（田元武）



## ◆ 华北石油工程：顶驱技术服务“顶呱呱”

来源：中国石化报

●王 军 张昊浩 李洪申

3月14日讯，“团队整体素质提上去，才能以更好的服务质量赢得信任、打开市场。”这是华北石油工程河南钻井分公司顶驱服务项目负责人朱红蕾的工作理念。2月底，他刚从沙特赶回科威特，就开始着手准备培训工作。

朱红蕾在甲方眼中是“技术大拿”，也是项目服务质量的保证。而在其他同事心中，他是技术上“传帮带”的前辈，跟着他工作心里踏实。

学习机电专业的朱红蕾，2005年刚毕业就前往尼日利亚项目。凭借自动化控制装备专业技能的扎实功底，他很快从电气工程师成长为项目管理者。

“2017年，为拓展海外业务，我们团队来到科威特工作，我也开始从事顶驱技术服务项目管理。”朱红蕾回忆道。作为油气钻探的高端装备，顶驱的液压和电路系统非常复杂。项目初期，驻井服务人员经验不足，顶驱控制故障频发。为尽快提升团队素质，朱红蕾从电路图册到机械、液压图册，再到现场基本维护保养，手把手将知识和经验传授给年轻队员。

每次遇到大修作业，他总是第一个赶到现场，提前研究作业环节，并给团队成员讲解维修过程。随着各类难题逐一解决，队员们的专业技能得到提升，顶驱服务也逐步走上正轨。经过他们维护的顶驱故障发生率在科威特油区的工程队伍中最低，不仅减少了甲方设备维修停等时间，也为项目提速提效提供了动力保障，赢得了各方好评。

2023年，为加强顶驱项目人员培训及技术交流，该公司在科威特项目部成立了“朱红蕾顶驱工作室”，由他专职培训技术人员。

“自动化控制装备越来越多，电气师和顶驱师不仅要具备扎实的基础知识，更需要长期的技能磨练。”朱红蕾说道。为此，他一方面查阅和学习前沿技术，巩固自己的理论基础。另一方面，他每周都会组织培训，结合理论和实操为年轻员工细心讲解，提升大家的技能水平。

2024年，随着顶驱服务技术团队的成熟和扩充，朱红蕾与华北石油工程公司沙特项

目开展合作，参与沙特工区的顶驱技术服务。

“今年我们工作室会持续加强专业培训，稳定科威特市场，拓展沙特顶驱技术服务市场，为企业发展闯出新路。”面对新的挑战，朱红蕾信心满满。

### ◆ 中原石油工程：哈萨克斯坦的“中餐大厨”

来源：中国石化报 杨丽 李新望

3月14日讯，夜幕降临，中原石油工程哈萨克斯坦公司SINOPEC-177队餐厅飘着清炖羊肉的鲜香。20多名中哈员工围坐在长桌旁，筷子与刀叉交响间气氛格外热烈。“这个羊肉味道真好，手艺不输中国餐馆！”机械工长向长生赞叹道。

在SINOPEC-177营地的后勤厨房里，总能看到一个系着白围裙的忙碌身影，这就是外籍厨师阿酷。2010年加入公司时，曾在中餐馆工作的阿酷连生抽和老抽都分不清。但经过十几年的学习和实践，她已经成为大家最喜爱的哈国“中餐大厨”。

清晨五点，戈壁的晨星还未褪去，阿酷已在厨房奏响锅碗瓢盆交响曲。她掂起炒锅，在空中划出漂亮的弧线，裹着酱汁的羊肉片在火焰中翻飞。“这是我特意向中国师傅学的颠锅，”她擦着额角的汗珠笑道，“师傅说了，让食材受热均匀才能锁住肉汁，这样菜品更有‘锅气’。”

这份用心让阿酷的拿手菜清单越来越长，金黄焦香的可乐鸡翅，酸辣鲜香的醋溜白菜，手擀面更是营地里的明星单品，筋道的面条配上现熬的骨汤，深受中国员工欢迎。

初到井队时，阿酷看到中方厨师李红喜用铁锅炒菜，香味四溢，便虚心向李师傅拜师。第一堂课就是学习颠锅控制火候，戈壁的寒风里，阿酷裹着棉袄在露天灶台练习颠沙石，手掌磨出血泡仍咬牙坚持。有一次把鱼香肉丝炒成“焦炭条”，她红着眼眶把失败的菜品全吃光，并及时总结经验、刻苦练习。如今她的中餐手艺越来越精湛，广受同事们好评。

“这道菜要少放盐，再加糖提鲜。”阿酷的工作本上密密麻麻写着各种中文备注。每当听到中方员工讨论菜品，她都会掏出小本子认真记录。有次发现土豆丝剩得较多，她赶紧询问原因，不久后就练出切菜细若银针的刀工。她还把调料罐贴上中俄双语标签，连抹布都按颜色分区使用。阿酷说：“我要向中国同事学习，以严格的标准来管理后勤工作。”

每天开餐时，阿酷都会仔细询问大家的反馈建议，以此对菜谱进行优化。年轻员工偏爱酸甜口，她特意学习了糖醋做法；看到老师傅总添辣酱，她在炝炒时多放几颗红椒。润物细无声的关怀让大家对她赞不绝口。

2025年农历二月初二是中国的“龙抬头”，阿酷特别制作了象征团圆的十三道佳肴，糖醋鲤鱼、翡翠虾仁、孜然羊排……中哈同事们品尝着丰盛的美食，再次度过了一个热

闹的节日。而阿酷望着贴满便利贴的“美食意见墙”，翻开笔记本，又开始启动她的“韭菜合子改良计划”。

### ◆ 中国石油——长城钻探阿尔及利亚测试项目获甲方表扬

中国石油网3月18日消息，（通讯员 赵宇光）3月8日，长城钻探阿尔及利亚测试项目喜获阿尔及利亚国家石油公司Sonatrach TFT油区生产部一封表扬信。信中盛赞该项目182口井数据准确率高达100%，赢得了Sonatrach TFT油区生产部的充分认可和高度评价。

TFT作为阿尔及利亚第二大油区，自2024年8月以来，一直面临着多相流量计产能监测数据与TFT油藏原始数据记录之间差异较大的困扰。长城测试团队迎难而上，选用传统分离器，有效提高测试数据的精准度，并采用了车载作业模式，克服了传统设备吊装和安装占用时间长、费用成本高的短板。车载作业模式不仅能满足阿尔及利亚国家石油公司快速计量测试且搬家频繁的要求，而且最大程度降低了运输及人工成本，与当地作业模式相适应，符合甲方作业部和HSE部的各项要求，低成本高效率为甲方提供精准的快速计量测试服务，充分展示了长城测试团队在传统测试领域的精湛技艺与强大实力。

TFT油区距长城钻探基地600公里之遥，在新区块沙漠地带提供远距离支持保障面临诸多困难。针对这个难题，长城测试团队凭借4口井对比试验的优良业绩赢得了甲方信任，并实现了现场作业100%当地化，在降低了中方人员成本的同时，提高了作业成功率。长城测试成为TFT油区在无作业基地保障情况下，独立执行快速计量任务的首家油服公司，并连续半年生产零失误，极大地提升了长城测试在阿尔及利亚服务品牌的美誉度。

### ◆ 长城钻探：科威特石油部赴长城钻探技术交流

3月14日讯，近日，科威特国家石油部三位代表在科威特石油公司西部油区修井组人员的陪同下，来到中国石油长城钻探公司科威特GW138队UG-0313井场进行技术交流。

UG-0313井场位于科威特艾哈迈迪省西部，距离艾哈迈迪市50千米。该井是一口水平井，日产原油2000桶，属于西部油区重点井。GW138队平台经理带领科威特石油部代表们来到井场。在井架旁，甲方监督及平台经理详细介绍了井架的结构与承载能力，以及GW138队修井设备的技术先进性。随后，一行人来到泥浆循环系统区域，工作人员现场演示了钻井液如何冷却钻头、携带岩屑等作业。参观结束后，双方在GW138队会议室进行了深入交流，平台经理分享了近年来该队在技术创新、安全生产管理等方面取得的成果，科威特国家石油部代表们介绍了科威特石油行业的发展现状及未来规划。

在交流中，科威特国家石油部代表们对GW138队的专业素养和创新精神给予高度评价。他们表示，此次参观访问收获颇丰，不仅看到中国先进的设备和技术，还学到了许多宝贵的管理经验和创新理念，希望未来双方能够密切合作，共同推动石油行业的发展。

### ◆ 中油测井：乍得市场取得新突破

中国石油网3月18日消息，（特约记者 马永忠 通讯员 牛虎林 李文伟）3月11日，

中油测井与中油国际乍得公司（CNPCIC）开展评价技术远程交流，双方共同就乍得首口光纤测井资料成果应用情况进行深入分析。凭借安全高效的施工、100%的资料优等率和过硬的解释评价服务，测井成果获得甲方的高度认可。

Raphia S8-M6井是乍得Raphia S8区块第一口光纤试验井，同时也是中油测井在海外市场独立完成采集作业、独立完成解释评价的首个光纤测井项目。去年年底立项后，在甲方的安排下，中油测井多方调集装备赴现场执行测井生产任务。当时，由于该井为电潜泵井油水产量剖面作业，作业队在后方技术专家的支持下，采用了转盘装置自由下放与在产出管柱外绑定相结合的方式，有效解决了高温、高压、腐蚀、地磁地电干扰等问题。为了确保原始测井数据的可靠性，作业队还制定了符合该地区作业实际情况的光纤DTS和DAS监测工作制度，最终高质量完成了井筒和井场环境参数的测量采集任务。

在测井资料解释评价过程中，中油测井国际解释团队积极融入油田勘探重点区域的战略部署，全面收集和整理测前基础资料，多方面做好解释的技术储备，并认真学习延用国内产液剖面解释方法。通过对Raphia S8-M6井一系列的优质服务，中油测井光纤测井实现了乍得市场“零”的突破，为油公司评估油田开发效果和调整开发策略提供了技术支撑。

#### ◆ 大庆钻探：艾哈代布项目刷新3项纪录

中国石油网3月18日消息，（记者 全攀峰 特约记者 余虹娜）3月3日，大庆钻探伊拉克艾哈代布项目部首轮两口高难度侧钻井收官，一举刷新了侧钻井施工周期最短、轨迹控制精度最优、固井质量最佳3项纪录，连续收到甲方3封表扬信。

伊拉克是大庆钻探在中东市场开发战略的主战场。大庆钻探先后凭借优质高效的工程技术服务进入哈法亚、艾哈代布、鲁迈拉、祖拜尔、库尔德等市场。其中，艾哈代布项目部自2009年起就开始与绿洲石油有限责任公司合作，建立了良好的伙伴关系。

艾哈代布油田地质环境复杂。大庆钻探艾哈代布项目经理部围绕两口侧钻井施工充分发挥一体化优势，持续推进技术创新，优化工作流程，从设备搬迁到首口ADM4-3ST井开钻仅用22天，创下该油田侧钻项目启动最快纪录。首口井完钻后日产工业油流超过甲方设计值的20%，成为甲方稳产的“压舱石”。在第二口ADR3-3ST井，项目部面对层位更深、避障更复杂、施工风险更高“三重”极限挑战，首次采用“上5段制下三维井眼轨迹”设计与旋转导向设备组合，有效满足地质生产要求，成功实现“三维”井段精准轨迹控制，以“双S轨迹避障+旋转导向”技术组合创下艾哈代布油田生产3项新纪录，标志着大庆钻探在复杂井眼轨迹控制领域取得重大突破。

目前，艾哈代布项目经理部与甲方正在计划进行下一轮合作。截至3月16日，今年大庆钻探在伊拉克市场已累计开钻19口井，完井16口，进尺同比提升16.5%。

#### ◆ 西北化工：销售向中亚国家出口化工产品

中国石油网3月18日消息，（记者 王建生 通讯员 朱堃）3月3日，记者从西北化工销售公司了解到，今年前两个月这个公司向中亚国家出口化工产品6524吨，比去年同期增加4668吨，区域化工产品销售“国际化”战略稳步推进。

今年年初以来，这个公司在抓好国内化工产品销售的同时，注重发挥“一带一路”区位优势，采取6项有力措施，积极推进贸易和进出口业务。一是认真落实炼化新材料公司明确化工产品出口工作有关事项通知，注重强化同国际事业公司主渠道主力军一体协同机制，推进独山子石化化工产品出口增销上量。二是与中国石油技术开发公司等单位针对出口化工产品信息加强沟通，在合规前提下辅助开拓出口市场。三是持续提升多样化服务支持，同独山子石化公司密切合作，共同为客户提供样品测试、配方调整等服务，提升中国石油化工产品品牌认可度，赢得客户信任。四是继续与相关单位沟通协作，持续推进对中亚国家的市场调研与分析，把握市场动态。五是同独山子石化、国际事业公司协调组织召开化工产品海外推介暨客户座谈会，扩大产品的影响力。六是加大客户走访调研力度，坚持推进前沿市场客户回访，由公司负责人带队，定期回访重点客户，推进问题的解决，建立长期合作机制。

目前，西北化工销售公司已签订3月份合成树脂产品出口合约，为完成全年既定目标打下了坚实基础。

#### ◆ 人在海外：海外石油人的暖心守护者

3月14日早餐时间前，哈萨克斯坦阿拉木图中国石油公寓餐厅，咖啡机发出尖锐的嗡鸣声。一位中国姑娘迅速上前，俯身检查机器：“水槽卡扣没扣紧，机器检测不到水源。”这位姑娘是华油集团中亚分公司CIK公寓项目中方管理员张兆芹。年龄不大的她，足迹已遍布三大洲，从中东沙漠到非洲草原，再到中亚雪山，她在海外一线用踏踏实实的工作和热情书写着青春。

“Tony张姑娘”

疫情期间的阿拉木图，理发这件再普通不过的小事，却成了困扰驻地中方员工的“头等大事”。看着同事们的头发一天天变长，张兆芹决定自学理发技能。她翻书本、看视频，大胆练习。在熟练掌握理发技巧后，“临时理发店”门口排起了长队。从此，“Tony张姑娘”的名号在石油公寓传开了。当大家夸赞她手艺越来越好时，她笑着说：“很高兴能为大家办点实事，让大家变得更帅气、更整洁，心情会更好，工作更高效。”

点心小达人

长期在海外一线服务的张兆芹深知驻外员工的思乡之情。2020年中秋节前，为了丰富大家的饮食，张兆芹利用业余时间学习起制作小点心。起初，面没发起、火候没掌握好，连自己都觉得不好吃。失败了一次又一次，但她没有气馁。有同事劝她：“大家能感受到你的心意，不行就算了吧。”张兆芹却笑笑，继续一遍遍地不断尝试。终于，她成功地做出了可口的点心。看着同事们大饱口福的样子，她笑得比谁都开心。后来，有同事在超市看到里面的小点心说：“兆芹做得比这些都好吃。”这句话让她无比感动，也让她更加坚定了为大家服务的决心。

看视频学俄语

“Пожалуйста, уберите комнату 1085, завтра заедут новые гости (请把1085房间打扫干净,明天会有新客人来)。”刚到哈萨克斯坦时,张兆芹不会说俄语,为了更好地与项目上的哈方当地员工沟通,她便跟着网上的视频自学俄语,利用业余时间刻苦钻研。渐渐地,她从俄语“小白”成长为可以流利地用俄语和哈方同事交流的俄语达人。与此同时,张兆芹积极参加组织活动,向优秀员工看齐,不断提升外语水平和管理水平。

“我的工作就是确保客房整洁舒适、餐饮供应充足且符合标准,同时进行人员和物资的精准管理。面对突发情况时,我会迅速响应,调整安排,确保后勤服务高效有序。这是我的职责所在。”张兆芹对记者说。

### ◆ 阿布扎比公司组织开展植树活动

中国石油网3月18日消息,(通讯员 赵雨戈)3月9日,中国石油阿布扎比公司组织开展“植此青绿,油动新生”植树活动,在当地的支撑服务保障单位——工程建设有限公司(CPECC)海湾地区公司、东方物探阿布扎比项目部、长城钻探阿布扎比项目部、管道局中东地区公司等单位的60余名员工参加了活动。

在CPECC巴布项目2号营地植树现场,员工2至3人一组,有序进行植树。大家分工协作,挥锹铲土、扶苗培土、浇水灌溉,现场气氛热烈而有序。经过1个多小时的辛勤劳动,70棵绿树在荒漠中傲然挺立,为这片土地带来了新的生机与希望。

自2022年中国石油在全球范围内开展“我为碳中和种棵树”活动以来,阿布扎比公司已连续4年组织此项活动,取得了显著成效。阿布扎比公司高度重视新一代绿色技术在传统业务领域的融合应用,在狠抓产量效益的同时,注重环保合规、生态治理和生物多样性保护,保持了“零污染、零事故”的良好环保业绩。

今后,阿布扎比公司将继续秉持绿色发展理念,携手各方合作伙伴,力争成为中国石油海外绿色低碳发展的重要力量。

### ◆ 鲁迈拉公司全力推进OT信息安全体系建设

中国石油网3月18日消息,(通讯员 尹鹏 记者 李小松)3月15日,专家团队提交了关于鲁迈拉公司生产运行技术(Operational Technology,简称OT)网络现状的系统性调研报告,并提出了针对性的优化改进方案。这是这个公司在信息安全领域再发力、加快推进OT信息安全体系建设的实践举措。今年,鲁迈拉公司将OT信息安全体系建设列为信息安全工作的核心任务之一,全力护航鲁迈拉油田生产运行稳定。

OT信息安全涉及分布式控制系统、紧急停机系统、可编程逻辑控制器、监控与数据采集系统及远程终端单元等多个关键环节,关乎油田工业控制系统的稳定与安全,是保障油田安全生产的核心防线。2月12日,鲁迈拉联合作业机构首席信息官(CIO)达西在鲁迈拉油田OT信息安全座谈会上强调:“在数字化高度互联的时代,OT信息安全比任何时候都更加重要。”鲁迈拉公司高度重视提升OT的安全水平,致力于建设全方位立体化的OT信息安全体系。目前,该体系建设正按照既定计划分阶段有序推进、稳步落地。

在首阶段，鲁迈拉公司已聘请专业团队深入评估OT网络现状，制定实施针对性改进方案，重点覆盖物理安全、设备管理、漏洞防护、终端安全强化、网络安全、访问控制及系统备份等领域。同时，这个公司已制定完整的生命周期管理计划，对工控系统的网络设备、服务器及工作站进行系统性安全加固。在此基础上，鲁迈拉公司正逐步推进工控系统备份与恢复机制的完善，确保服务器和工作站具备独立可靠的备份方案。

下一步，鲁迈拉公司计划在各站点部署独立且集中控制的域控系统，并构建集中式信息安全体系。此外，通过在油田各站点安装冗余网络交换机，建立专属过程区域网络，配备新一代冗余防火墙，实现站点间网络隔离，进一步提升整体安全防护能力。

在最终阶段，鲁迈拉公司将重点完善系统和设备的报废管理，确保各类控制系统及设备在生命周期结束时实现安全、规范的退役与替换，保障系统的安全性与有效性。目前，控制系统工程师团队已启动用户账户审计和管理工作，优化访问权限设置，不断增强远程可视化能力。上述措施的全面实施，将大幅提升鲁迈拉公司OT信息安全体系的防御能力。

OT信息安全体系建设是一项系统工程。未来，鲁迈拉公司将进一步统筹协调各部门、油田生产各环节，推动OT信息安全体系建设再上新台阶，为公司高质量发展提供坚实保障。

## ◆ CPECC阿布扎比西油东输战略管线项目建设侧记

当地时间3月13日上午，在阿联酋阿布扎比Sweihan作业区以东的广袤沙漠中，48英寸大口径钢管在全自动焊机的精准操控下迸发出耀眼的光芒。由中国石油工程建设有限公司(CPECC)海湾地区公司承建的阿布扎比西油东输战略管线项目正全力推进建设。这条横贯阿联酋五大酋长国的能源大动脉已进入施工高峰阶段。

作为阿联酋实现“2030国家愿景”能源战略的关键工程，这个项目是阿布扎比国家石油公司(ADNOC)继阿布扎比原油管线项目后，推出的第二条石油出口运输“主动脉”，也是CPECC在成功执行交付原油管线项目12年后，再次拿下的中东高端市场大口径长输管道施工项目。

### 一、横贯五大酋长国

“项目自2月24日正式打火开焊以来，我们累计投入中外员工近600人，大家以‘开局即冲刺’的姿态，到现在已经完成扫线60公里、焊口焊接81道，第三方检测合格率达到100%，这让全体参建员工信心倍增。”项目经理郭栓鱼自豪地介绍道。

该项目西起杰贝丹纳(Jebel Dhanna)石油储备基地，东至富查伊拉(Fujairah)国际贸易港，横贯阿联酋五大酋长国，总长387公里，建成后将具备日输油150万桶的初始运力。项目通过构建陆上原油运输新通道，将显著提升阿联酋的能源安全系数，助推富查伊拉港向全球石油贸易中心转型，对地区能源格局具有战略意义。

“CPECC自阿布扎比原油管线项目进入阿联酋市场，到现在为止，已在海湾地区

揽获28个大中型项目，不仅成功进入与欧美、日韩等顶级油气工程承包商同台竞技的第一方阵，而且以优异的项目交付能力得到了业主的高度肯定，为我们成功重返‘大管线’舞台打下了坚实基础。”海湾地区公司副总经理李阿伟介绍道。

## 二、迎接多重挑战

面对28个月有效工期内的多重挑战——45公里复杂山区岩石段施工、钙化土质区域施工、642处高难度穿越作业、13座智能化阀室及SCADA控制系统集成建设，CPECC海湾地区公司创新实施攻坚策略。

在管理上，该项目实施融合共享策略，整合CPECC内部中油（新疆）工程油建分公司、四川油建公司，组成紧密型联合体，成立联合项目部，由海湾地区公司统筹项目财务经营一体化管理。在项目执行中，合理规划施工方案，科学制定风险控制策略，利用全自动主线路大流水焊接机组、山区全自动外焊机组和智慧工地数字化管理平台等内部专业化公司在大口径管道施工上的优势资源，为项目实现工期目标提供坚实保障。

“通过内部融合共享，我们可以整合需求，在更大的范围内调配人员、机具设备和物资材料等资源，减少重复投入，降低成本，在形成更强综合实力的同时，进一步提升项目整体效益。”来自四川油建公司的王董说。他现在是这个项目二标段的执行经理。

## 三、书写3个“首次”

作为CPECC海外大口径长输管道业务的里程碑工程，这座跨越沙漠的能源新地标，正书写着CPECC在中东高端市场的3项纪录：首次在中东地区市场主导48英寸大口径管道项目执行；首次实现全自动焊接技术在中东复杂地质条件下的规模化应用；首次构建内部联合体财务经营一体化管理运营模式。同时，将培养锻炼一支高水平国际管道项目管理团队，为承揽更多国际大管道项目积累宝贵经验。

ADNOC的项目现场负责人尤瑟夫表示：“作为我们最可靠的合作伙伴之一，CPECC展现的管理水平和资源整合能力令人印象深刻。我对项目的成功执行充满信心。我们也将继续秉承‘同一个团队，同一个目标’的理念，与CPECC携手推动项目圆满完成。”

目前，项目团队正朝着2026年8月机械完工目标全力冲刺。这条贯穿沙漠的钢铁巨龙，不仅肩负着提升阿联酋原油输送能力的使命，更将成为中国石油践行共建“一带一路”能源合作和中阿能源基础设施建设的示范性工程。

## ■ 非常规油气及人工智能

### ◆ 川东北天然气项目优良作业管理体系国际评估

3月10日，川东北天然气项目优良作业管理体系评估工作正式启动，来自中国石油、雪佛龙公司全球33名专家参与评估工作。

优良作业管理体系（OEMS）是中国石油在对外合作过程中引入的国际石油公司管理方式之一，旨在通过系统管理员工健康、过程安全、可靠及完整性、环境、效率等方面以实现优良的业绩。川东北天然气项目基于优良作业管理体系，建立了一整套高含硫气田安全控制管理系统，截至3月10日，实现连续安全生产6583天。本次评估将通过审查、访谈、核验等方式，重点关注西南油气田公司作为项目作业者在领导力、文化及能力、作业流程、生产操作、风险及事故管理等9个领域的实践情况。这既是对该体系与作业者实际相结合后的一次全面体检，也是推动中外双方合作实现更高水平安全管理的重要途径。

西南油气田公司成为项目作业者后，在坚持优良作业管理体系运行基础上，与自身安全管理特点相结合，着眼对标、转化，着手打造交流平台。通过不断优化工具方法，使体系更符合国内安全管理大环境，更适应内部管理要求。一是对标梳理中外体系异同，固化形成变更管理、承包商HSE管理、核实验证等76项具体方法，推动体系运行实效稳步提升。二是转化优良作业管理程序，针对19个中高风险管理流程，建立流程发起人和顾问责任制，实现体系流程化设计和中方职能化管理的有机融合。三是打造对外合作QHSE成果交流平台，组织承接集团公司内HSE培训交流活动，形成一系列国际化安全管理典型案例，相关经验被雪佛龙公司评为“最佳实践”在全球推广。

项目自合作以来，持续引入国际先进管理理念和技术，消化吸收高含硫气田安全清洁开发技术，取得一系列丰硕合作成果。推动了国内外高含硫气田建设在安全、质量、技术等方面的快速提升，有力支撑多个自营项目的建设和运行，培育输送各级管理技术人才750余人，充分发挥了对外合作项目的价值和作用。

项目将以此次评估为契机，全面检视管理现状、推动管理提升。在实现国际先进管理体系的本土化实效运行基础上，做好推广应用工作，进一步发挥对外合作项目平台优势，推动中外双方更高层面、更广范围、更深层次的交流互进，助力集团公司QHSE管理持续提升。

### ◆ 大页区块钻井提速再获突破

3月10日，西南油气田公司大页1H3-4井安全钻至井深6660米实现地质预定目标并顺利完钻，全井平均机械钻速9.26米/小时，地质导向铂金靶体钻遇率86.28%，钻井周期67.58天，较生产计划周期提前47.42天，继大页1H1-3井69.92天钻井周期后，再次刷新大页1井区先导试验井最短钻井周期纪录。

大页1H3-4井是WJP组为目的层的页岩气先导试验井，该井区地质条件复杂，DL组及WJP上部为“高硅高钙”地层，且目的层倾角变化频繁、微幅绕曲及小尺度断层发育，给钻井工程带来巨大挑战。

面对2025年全面完成“高质量上产500亿”产量任务，为顺利完成先导试验目的，推

动“储量向产能、产能向产量”的快速转化，西南油气田公司提前谋划，统一部署。一是聚焦信息化管理，充分依托“生产指挥中心+联合项目部”的运行机制，坚持大数据分析、专家集体决策的科学打井方式，助力井工程提质提效。二是深入开展地质工程一体化、技术经济一体化协同作业，精准设计，大胆攻关井身结构优化。三是组建现场驻井专家团队，严格现场管理，细化落实“一层一策”操作要领和障复杂防控措施。四是组建应急支撑团队，强化以井控为核心的QHSE管理体系，确保生产高效、可控运行。

通过系列措施，大页1H3-4井通过优选稳定高效的进口钻头及旋转导向工具，迭代更新工程技术参数，克服“高硅高钙”地层，实现一趟钻完成着陆；充分利用实钻资料校准地质模型、实时跟踪水平段井眼轨迹和靶体，确保井眼轨迹平滑及优质储层钻遇率，有效实现地质工程“双甜点”钻进；同时，加强生产运行监管力度，落实安全风险责任制度，及时制定应急预案措施，全井实现“零事故零复杂”，为提速上产提供坚实保障。

大页1H3-4井的高效完钻，为大页1井区提速提效提供了宝贵经验，也充分验证了该井区的提速潜力。

#### ◆ 自主研发高端环保催化剂领域取得重大突破

3月11日，从西南油气田公司获悉，公司与云南石化签署“2025年大检修硫磺回收装置用催化剂买卖合同”，至此，云南石化1300万吨/年炼油项目硫磺回收装置催化剂全面实现国产化替代，标志着公司在自主研发高端环保催化剂领域取得重大突破。

云南石化作为中国石油“十三五”期间新建的唯一大型炼厂，其硫磺回收装置均采用国际主流的两级常规 Claus +低温加氢工艺。装置自2017年投运以来，一直使用国外企业生产的催化剂。2023年，其首套6万吨装置迎来首次换剂周期，西南油气田公司凭借自主研发的技术优势和优质的技术服务脱颖而出，成为国产化替代的首选方案。在为期一年的试运行中，西南油气田公司自研催化剂在活性保持、抗硫酸盐化能力等关键指标上表现出色，装置硫总转化率高于技术要求，二氧化硫排放均值较设计值有明显降低，装置运行稳定性显著提升，展现出优异性能，为云南石化全面推行催化剂国产化替代奠定坚实基础。

下步，西南油气田公司将加快推进自主知识产权催化剂在国内炼化行业的规模化应用，深化产学研用协同创新，在关键核心技术攻关领域持续发力，为集团公司建设世界一流能源公司注入创新动能。

#### ◆ 长宁H31S平台钻井极限控投降本试验取得成功

3月13日，从西南油气田公司获悉，长宁H31-S2井顺利完成油层套管固井，平台两口井钻井控投降本试验取得成功。平均钻井周期44.7天，预估井均钻井投资较批复概算控减11%，单井井工程投资折算标准井预期可实现低于EURO.80亿立方米资源的效益开发，标志着公司井工程探索技术实现“极限控投降本”理念取得实质性突破。

长宁H31S平台是西南油气田公司部署在长宁区块的一个开发井平台。为确保试验取得成功，公司采取多项措施予以保障。

在长宁H22J平台试验成功基础上，公司通过充分论证，在长宁H31S平台推广“瘦身”模式，缩小各开次井眼和套管尺寸，实现提高钻井速度、降低钻井消耗、减少废弃物产生。在油基钻井液阶段，使用滚动负压振动筛替代传统的场内清洁化处置工艺，进一步降低油基钻井液固控消耗、减少油基岩屑产生。

在地质认识清楚的背景下，长宁主体区块加密井、立体井通过邻井箱体位置恢复、精细地质建模，钻前设计“工程箱体”，钻井实施阶段优选经济适用的常规定向工具替代旋导工具实现地质目标。此外，成功攻克4寸钻具小水眼通径条件下测井仪器安全下入难题，“一趟钻”取全取准了设计测井项目，填补了“瘦身井”过钻头存储式测井的技术空白。

### ◆ 超深层页岩气平台首次采用连续油管代替

原钻机井筒准备作业试验成功

3月10日，从西南油气田公司获悉，大页1H1平台3口井采用连续油管进行通、洗、测井等井筒准备作业顺利结束，较原钻机作业节约周期15天，圆满完成首次超深层页岩气平台采用连续油管代替原钻机完成压裂前井筒准备作业。

此前，深层页岩气井均采用原钻机+小钻杆的作业模式完成压裂前井筒准备工作，井均耗时7至10天。而采用连续油管进行相关作业仅需3至5天，可有效缩短压裂前准备时间，提前释放钻机，节约小钻具的相关费用，提速降本增效潜力巨大。通过前期筛选论证，大页1H1平台3口井具备连油替代作业条件。大页1H1平台是川东高陡构造南雅向斜先导试验区实施的首个平台，共部署3口水平井，2024年7月16日开钻，2025年2月5日完钻，中部垂深都大于4500米，属于超深层页岩气，铂金靶体钻遇率95.9%，井眼轨迹较好。

为保障大页区块超深层页岩气平台首次采用连续油管代替原钻机进行压裂前井筒准备作业的顺利完成，西南油气田公司精细制定施工方案：

一是提前谋划，地质工程相结合，在保证钻遇率的同时，尽量使井眼轨迹平滑。

二是精细固井施工，采用“Ω双胶塞”预应力固井，大排量清水紊流顶替，有效提高顶替效率，确保井筒内清洁和固井质量优质，为连油通洗到底创造条件。

三是提前开展连油选型和模拟、优选入井工具组合，对连油通井技术措施等关键问题进行深入讨论，形成精细施工方案。

四是积极协调连油资源，督促钻机搬迁、试油流程安装进度，确保钻试转换衔接有序。同时，派驻技术骨干现场值守，强化过程管理，严把技术交底，关键环节步步确认，确保施工安全和井筒准备质量满足压裂施工要求。

大页1H1平台采用连续油管开展井筒准备作业的成功实施，提前释放了钻机，有效缩短了压裂前准备周期，节约了投资成本，为页岩气井钻试转换程序优化开创了新思路。

## ◆ 西南油气田公司知识问答 workflow 平台上线

3月10日，西南油气田公司知识问答 workflow 平台正式上线，进一步拓展企业统一知识库、智能检索与问答、基于文本的智能 workflow 协同等多元应用场景，这是公司持续探索人工智能与油气领域深度融合进程中迈出的重要一步，为行业数字化转型提供“西南范本”。

以大语言模型为代表的人工智能技术作为第四次工业革命的核心驱动力，正深刻重塑能源产业格局。西南油气田公司深入贯彻落实党中央“人工智能+”行动部署，树牢“人工智能”思维，坚决落实中国石油集团“数智石油”第五大战略举措，把人工智能等新一代信息技术作为公司培育新质生产力、推进高质量发展的重要引擎，加快塑造发展新动能新优势。

西南油气田公司近期上线的人工智能门户网站包括四个板块，人工智能知识科普、集团公司人工智能、分公司智能化发展和知识问答 workflow 平台，前三项分别介绍了当前新兴信息技术，梳理集团公司、公司数字化发展脉络。其中，知识问答 workflow 平台是本次智能门户的核心板块，它是运用全国产大语言模型 LLM 定制开发的知识库大模型应用平台。平台融合了大模型全生命周期系统 LLM Ops 的理念，系统包括了本地算力与内网模型调度管理平台、智能 workflow 与知识库应用编辑配置平台、智能应用用户工作台三部分。对已有的数据、成果、报告进行梳理，建立包含企管制度、油气相关标准、各类专业文档、系统数据等方向的知识管理、更新机制，利用“大语言模型+RAG+workflow”的方式不仅能实现知识的推理与问答，更能进一步实现复杂业务场景下的知识智能驱动。

数智赋能：从“人工检索”到“智能问答”

面对油气行业海量数据与攻坚上产500亿的双重挑战，传统“文档存储+关键字匹配”的知识库管理体系已难以支撑高质量发展需求。知识问答 workflow 平台提供统一知识库管理，涵盖了行业标准、制度规范等多种知识，各部门均可自主对文本数据进行采集、标注、分类、向量化处理等，突破传统关键词搜索的局限，可深度解析模糊或口语化表达，精准识别需求。知识问答 workflow 平台7×24小时在线响应，实时解答咨询，无论是企管制度的快速检索，还是业务规范的精准匹配，均能满足业务人员在日常工作中对于制度、标准的检索需求，提升查询效率和用户体验。

智能应用：从“数据存储”到“知识智能体”

知识问答 workflow 平台提供了一套简单易用的操作界面来方便应用构建者管理个人或者团队的知识库，并能够快速集成至 AI 应用中，支持集团公司昆仑大语言模型、通义千问、DeepSeek 等开源大语言模型，并提供多种 Embedding、Rerank 模型实现文本知识的向量化索引与智能查询。目前提供聊天助手、文本生成、agent、对话流、workflow 五种应用类型。依托无代码拖拽式开发设计，即使没有开发编程基础，也可以实现基于大语言模型构造知识智能体应用，例如撰写文案、文献翻译、文本推理分析等，满足业务部门对多专业长文本形式、成果文档的高效检索与解读需求，并实现相关文档的辅助审查和初稿生成，成为智能应用的智慧中枢。

### ◆ 西南油气田公司气田开发标准制定领域取得重大进展

3月5日，从西南油气田公司获悉，公司牵头制定的《气藏数值模拟应用技术要求》《天然气藏提高采收率技术指南》标准立项，标志着西南油气田公司在气田开发标准制定领域取得重大进展。

西南油气田公司近年来通过顶层设计优化，技术攻关突破，以及国际合作深化，实现油气藏数值模拟和提高采收率行业技术的引领与突破，填补国内多项技术标准空白，推动中国天然气工业标准走向国际舞台，为行业高质量发展注入新动能。

作为全国石油天然气标准化技术委员会油气田开发分标委秘书处单位，西南油气田公司在“十四五”期间加速推进标准化改革，建立涵盖管理体系、技术组织及制度体系的新型标准体系，成立标准化工作管理委员会，发布《企业标准表》。目前，公司已启动《气田开发方案编制技术要求》《智能化气田一体化分析技术规范》等12项关键标准项目，显著提升标准制定的科学性与实用性，为行业提供坚实技术支撑。

面对复杂气藏开发挑战，西南油气田公司积极响应国家能源局“七年行动计划”，聚焦气田开发全产业链升级，牵头制修订《气藏数值模拟应用技术要求》《天然气藏提高采收率技术指南》等50余项行业标准，覆盖地质研究、先导试验、方案设计及效果评价等核心环节，填补国内气田开发领域《方案设计与实施》和《开发调整与提高采收率》两项国家通用基础工业标准体系空白，推动行业创新提效迈入新阶段。

西南油气田公司还联合长庆油田公司，中国石化西南石油局、中海石油（中国）有限公司湛江分公司等单位，构建跨行业技术共享平台，积极响应“一带一路”倡议，推动中国标准“走出去”。截至目前，西南油气田公司自主研发的天然气开发标准已成功应用于多个国家，助力构建跨国技术兼容方案，显著增强我国在全球天然气标准领域的影响力。

### ◆ 煤层气公司：首次应用免通井下套管技术

中国石油网3月14日消息，（通讯员 卓然）3月12日，笔者从煤层气公司获悉，该公司部署的吉深4-4平03井应用免通井下套管技术，成功将直径为139.7毫米的生产套管安全、顺畅送至井下，成为国内首口应用该技术的煤岩气水平井，有力推动了煤岩气水平井完井技术进步。

长期以来，免通井下套管技术被视为高风险难题。2024年，煤层气公司勘探开发建设分公司持续加大煤岩气钻完井技术创新攻关力度，组织专业技术团队，开展水平段轨迹控制、煤岩井壁稳定、井眼清洁润滑等煤岩气水平井关键技术攻关，创新形成煤岩气水平井免通井下套管技术，缩短了煤岩气水平井完井需要一次或多次通井、反复清洁井眼的作业环节，将完井周期缩短50%以上。此项技术的突破，进一步彰显了煤层气公司的技术创新能力，更为保障我国煤岩气资源高效开发提供了重要技术支撑。

据悉，吉深4-4平03井由大庆钻探40020队承钻，3月1日完钻，钻井周期仅为20.92天。

## ◆ 锻造天然气增储上产的“接替力量”

两会期间能源议题持续升温。作为天然气增产新亮点，深层煤岩气引发代表委员关注与热议。随着理论认识和技术不断突破，深层煤岩气跑出勘探开发“加速度”

3月11日消息，能源是现代经济社会的血脉，是国家安全的基石。在“双碳”背景下，我国能源结构正经历深刻变革，天然气作为清洁低碳能源的重要性日益凸显。然而，随着常规天然气资源开发的持续深入，如何寻找新的增长点，成为能源领域亟待解决的课题。正值全国两会期间，能源领域议题持续升温。作为天然气增产新亮点，煤岩气年产量仅用3年时间快速提升至25亿立方米，成为国内油气增储上产新的增长极。这一突破不仅关乎国家能源安全，更关乎绿色低碳发展的未来。

深层煤岩气，这一曾经被忽视的非常规天然气资源，正逐渐走进人们的视野。它赋存于煤层及其围岩中，不仅储量丰富、分布广泛，而且燃烧效率高、污染排放低。

“与煤层气一般埋深1200米以浅、采取长期排水采气的开发方式不同，煤岩气埋深一般超过1500米，赋存特征更类似于页岩气，开发方式也与页岩气、致密气相似。”中国科学院院士张水昌说。与常规天然气相比，深层煤岩气的开发难度更大，技术要求更高，但其潜力不容小觑。

从鄂尔多斯盆地、准噶尔盆地到四川盆地，煤岩气勘探开发的步伐正逐步加快。中石油煤层气有限责任公司执行董事、党委书记周立宏介绍，截至2024年底，全国煤层气储量大幅增加，连续3年累计新增储量约3200亿立方米，其中深层煤岩气增储占比约77%。2024年，仅中石油煤层气有限责任公司一家企业的煤岩气年产量就近20亿立方米。一系列数字的背后，是技术的突破、政策的加持以及产业的协同。深层煤岩气，正从能源版图的边缘走向中心，成为天然气增储上产的重要力量。

### 1、技术创新成为破解开发难题的关键一招。

煤岩气是以煤作为储集岩且处于煤炭开采经济技术极限深度以下煤层中的天然气，这个下限通常是1500米，煤岩气开发的核心在于技术。与常规天然气不同，煤岩气的储层渗透率低，开采难度大。全国人大代表，中石油煤层气有限责任公司常务副总经理、党委委员刘洪涛表示，煤岩气地质特征的特殊性，决定了其在开发上与浅层煤层气不同，需要进一步强化煤岩气富集理论创新，加快煤岩气关键技术突破等，实现煤岩气高效开发利用。

近年来，中国石油高擎技术利剑，在鄂尔多斯盆地等区域完钻200多口水平井，在煤岩气开发上显示出较好前景。“产量最高的井每天产气超过10万立方米，这个数字比煤层气单井单天的产量高出一个数量级。”股份公司副总地质师兼勘探开发研究院党委书记李国欣说。技术的进步不仅体现在单井产量的提升，更体现在开发效率的提高和成本的降低。“虽然目前单井成本还偏高，但核算下来开发煤岩气的成本比页岩气初期

的成本要低。”李国欣表示。

### 2、政策加持成为深层煤岩气产业发展的助推器。

深层煤岩气开发的提速，离不开政策的支持。近年来，国家出台了一系列政策措施，为煤岩气勘探开发提供了有力保障。


然而，煤岩气产业的发展仍面临一些挑战。开发成本高、市场化机制不完善等问题，制约了产业的进一步发展。全国人大代表，大庆钻探工程有限公司董事长、党委书记张赫对此表示，要尽快明确我国能源矿产分类中煤岩气为独立矿种，加大储量探明力度，夯实国家能源安全的重要战略性资源基础。全国人大代表、长庆油田公司第二采油厂南梁采油作业区机关第二党支部书记张红玲则表示，建议参照煤层气（煤矿瓦斯）财政补贴、税费优惠等激励政策，加大对煤岩气勘探开发的财税支持力度。

### 3、产业协同成为构建全产业链生态的关键所在。

深层煤岩气勘探开发不仅是一个技术问题，更是一项系统工程。从勘探开发到储运利用，产业链的各个环节都需要紧密衔接，才能实现资源的高效开发和利用。

如在勘探开发环节，油气田企业需要加强与科研院所的合作，推动技术创新和成果转化。在储运环节，需要加快管道基础设施建设，提高煤岩气外输能力。在利用环节，需要推动煤岩气在多领域的广泛应用，提升资源利用效率。

“要支持骨干企业建立创新联合体，采用‘基地建设+关键技术’的思路，以‘示范工程+先导试验’为主要方式，突破适应性技术瓶颈，探索可借鉴、可复制的工程技术体系、生产运行模式和经济利用场景，以科技创新实现降本增效。”张赫表示。

煤岩气，这一曾经的“边缘资源”，正以其独特的优势，书写着能源变革的新篇章。未来，随着技术的进一步突破和市场化机制的完善，煤岩气产业将迎来更加广阔的发展空间。（记者 高岫 许琳迪）

## ◆ 中国石化——江汉油田：绿色施工助力地肥水清粮丰

来源：中国石化报

戴莹 王帅 邢警

3月14日讯，3月10日，江汉油田涪陵页岩气田春光明媚，翠色满山。在焦页4号钻井平台，员工铺好防渗膜，并在转盘下方安装导流槽，避免泥浆飞溅。不远处，重庆市涪陵区焦石镇村民正在进行农田增肥工作，马上就要播种玉米了。

涪陵页岩气田位于武陵群山之间，是江汉油田开发页岩气的主战场，也是长江经济带上游重要的生态保护区。江汉油田坚持资源开发与生态保护并重，采取减少耕地占用、高效治理固废、悉心呵护水源等措施，全力开展绿色施工，助力地肥水清粮丰。

### 坚持井场集约化

#### 减少耕地占用

“山区石多土少，当地人惜地如金，连石头缝隙间的土地都要用来种地。”3月8日，该油田产建管理中心地面管理室副主任罗军说。

在钻井平台选址和管线开挖时，江汉油田要求施工队尽可能避开耕地。

“在红星区块建设中，一段输气管道要穿越10多亩的耙耙柑林，为保护这片高价值经济作物农田，我们和施工单位多次实地踏勘、论证，最终选择为耙耙柑林绕路铺设管线。”罗军介绍。

开展平台设计时，他们采用“丛式井”设计、“井工厂”施工模式，即在满足地面、钻井等施工条件并保证安全的前提下，充分利用已进行采气的老井场资源，最大限度地进行井场组合，对老井场进行新钻、扩边、加密布井等。在不开新井场、不修新路的情况下，完成新的产能建设计划，大幅减少土地征用面积。

在老井场新开发时，编制“地上+地下”一体化合作开发体系，探索实践多站同管集输流程，形成井集中、管同用、线同沟施工模式。科学分析防火墙荷载，形成集清污水储存和天然气放喷燃烧功能为一体的合建池，单平台最多布井21口，平均单井土地征用面积节约30%。

### 高效治理固体废物

#### 护好一方“净土”

一直以来，江汉油田按照减量化、无害化、资源化原则，加大对钻屑等固体废物的污染防治工作力度。

污染防治，控“源”先行。该油田自2022年起大力推行“瘦身井”钻井技术，即科学缩小钻具、井筒及套管尺寸，节约材料费用，减少钻屑产生。“井筒‘瘦身’后，井眼变小、钻屑变少，且钻后固体废物处理费用也显著下降。”该油田产建管理中心钻井管理室主任代永波说，“我们还推行钻井现场使用负压振动筛，相比使用前，每百米钻尺可减少钻井废弃物30%至40%。”

在积极控“源”的基础上，该油田优选固废回收和处理单位，采用集中收集、专业转运、定点存放、资源化利用等方式，建立专业钻屑回收利用站，全面实行钻屑无害化处置，处理后的钻屑含油率在3%以下。目前，该油田固体废物集中回收率、无害化处理

率均达100%。

珍视水源

保护农田灌溉体系

涪陵页岩气田属于典型的喀斯特地貌，地表水系丰富，溪流多、暗河多、溶洞多，且四通八达，往往一条无名的小溪或地下溶洞会与当地农田灌溉体系相连通。因此，他们格外重视施工对水源的保护。

井位部署时，研究人员对地下100米内暗河、溶洞的分布情况进行精确勘测，宁可多绕远路，也要避开暗河、溶洞等地区，避免破坏水源。在为焦页81号西平台井位选址时，技术人员发现这个平台离当地一级水源地——后沟水库和丰收水厂很近，果断将这个平台3口井挪至山体的另一侧下方，直线距离平移540米，妥善保护了当地水源。

开展管道穿越工作时，尽量不使用挖掘机、推土机等大型作业装备，而是选择人工精细挖掘，尽可能减少对环境的影响。管线穿越河道时，采用整根管道穿越，设置稳管桩，避免金属接头，为今后管线安全环保运行打下基础。

钻井时，他们在浅层地段100%采用清水钻进，保护地表水系，全程利用表层套管、技术套管，对井筒和土地严格进行物理封隔，套管和土地之间采用高性能水泥固井，水泥均返至地面，确保不污染地下水源。

## ◆ 新一代石油工程绿色技术推动油气勘探开发

迈向“零碳”未来

来源：中国石化报

3月10日讯，在全球能源转型和“双碳”目标的大背景下，石油工程技术创新正朝着绿色化、低碳化方向加速迈进。传统油气勘探开发模式面临严峻挑战，同时也孕育着新的发展机遇。新一代石油工程绿色技术应运而生，以节能减排、降本增效、环境友好为目标，为油气行业可持续发展注入新动能。

本版文图除署名外由 蒋琳琳 王海波 钱晓琳 肖京男 王磊 崔晓杰 程光明 吴晋霞 提供

□中国石化石油工程技术研究院副院长、正高级工程师 王敏生

为应对全球气候变化，世界主要国家和地区均制定了碳中和减排目标。油气作为传统化石能源，绿色低碳转型与加大碳减排力度是实现可持续发展的必由之路。统计估算结果表明，与油气直接和间接相关的碳排放量占全球碳排放总量的40%以上，油气公司肩负减碳的重大社会责任。油气勘探开发作业作为油气行业重要的碳排放来源，碳减排实

施效果直接影响整体碳达峰、碳中和目标的实现。

我国油气对外依存度不断攀升，2024年我国原油、天然气对外依存度分别超过70%和40%，油气安全面临严峻挑战。随着我国油气勘探开发不断深入，油气勘探开发对象向深层超深层、深水超深水、页岩油气、致密低渗、高含水老油田等复杂油气藏转变，呈现勘探开发对象复杂化和资源品质劣质化趋势，油气规模增储和稳产难度越来越大。与此同时，全球应对气候变化行动正在对油气行业产生广泛而深刻的影响，我国提出在2030年前实现碳达峰，力争2060年前实现碳中和。在保障国家能源安全和实现净零排放的双重要求下，油气勘探开发既要实现整体经济效益提升，又要走好低碳发展之路。

石油工程投资约占油气上游投资的60%，石油工程技术及装备水平决定了可开采资源量及开采的经济性，也决定了油气资源的相对竞争力水平。目前，绿色低碳石油工程技术处于快速发展的蓄势期，仍面临整体成熟度低、产业化程度不高、系统性不强、社会和经济效益不足等难题和挑战，需全面启动相关“低碳”“零碳”“负碳”技术发展的全局性部署，加强绿色低碳石油工程技术基础理论和关键技术攻关，加大现场先导试验力度，制定低碳运营行业规则和技术标准，通过技术创新构建绿色、清洁、循环的石油工程技术体系，打造绿色低碳竞争力。

以石油工程节能减排与尾废利用技术创新推动油气“低碳”发展。强化油气勘探开发全过程的碳排放管控，是实现低碳发展的关键。在碳中和背景下，油气行业要重点做好石油工程领域的技术迭代升级，推动技术装备朝着电气化及低能耗绿色方向发展，实现施工作业过程节能高效，井筒工作液减量、循环重复利用和绿色清洁。一是大力推动钻机和压裂车以电代油、燃料清洁低碳化，研发推广网电钻机、混合动力钻机、燃料电池钻机等装备，提高工程技术装备电气化率，为钻井、压裂改造和完井作业等领域提供基于绿色能源的低碳技术和全套能源解决方案。二是对钻完井装备进行自动化改造，研发动力自动管理系统、能耗自动检测系统等，实现能源利用最大化。三是开展作业过程碳排放监测，生物聚合物、可降解井筒工作液、钻井液压裂液回收处理与利用，节能节水循环利用等研究，减少对环境和安全产生的影响，降低生产和运输过程中的碳排放。

以油气与新能源耦合技术创新推动油气“零碳”发展。全球能源转型将改变石油和天然气行业的格局，油气勘探开发将越来越多地与可再生能源和低碳技术耦合。伍德麦肯兹研究表明，未来的能源超级盆地需要满足三个关键标准：丰富的油气资源、可获得低成本可再生能源、具有规模碳捕集与储存潜力。油气勘探开发需要发挥地热、风能、氢能、储能、太阳能等资源组合优势，实现多能互补、集成优化，以取得最合理的能源利用效果与效益，全面提升能源系统整体效率。一是将传统石油工程技术向新能源新领域移植，推动高温地热和干热岩开发、氢能地下存储、压缩空气储能等新能源发展，充分利用废弃油气井转为地热和储能井筒，开展井筒完整性风险评估。二是充分利用海洋油气作业技术基础，快速进入海上风电领域，同时将海洋油气开发与海上风电、天然气发电、电解水制氢等进行一体化协同，实现低成本的可再生能源与低成本的油气田资产共存。三是探索在油气开发工程作业过程中应用锂电池储能、氢储能、飞轮储能系统等储能技术。

以碳捕集、利用与封存技术创新推动油气“负碳”发展。碳捕集、利用与封存是未

来油气绿色低碳发展趋势，也是大幅度提高油气采收率的重要手段，但还面临成本高、安全要求高、技术不成熟等挑战。一是要在综合考虑碳捕集工厂、运输管道、地质封存条件等因素的基础上，开展二氧化碳在埋存层位的运移规律，地层流体与地层相互作用机理，碳捕集、利用与封存储层评价，碳捕集、利用与封存经济性评价，注入容量与注入时长方案优选研究；二是要开展高效低成本钻完井技术、油套管的防腐技术、储层长期监测与解释技术、油气井二氧化碳风险评估研究，实现二氧化碳经济高效利用与存储，并确保盖层与井筒的长期完整性；三是开展二氧化碳混合压裂提高采收率技术、二氧化碳驱油提高采收率技术等研究，提高碳封存与利用的经济效益。

## ◆ 导热水泥基材料：助力深层地热开发“取热不取水”

### ■ 产品介绍

导热水泥基材料主要用于地热井固井作业，利用高效热传导粒子填充，在水泥石中形成导热通道，在井筒内可直接与地层接触，提升水泥石导热系数。与常规水泥石相比，导热水泥基材料具有导热系数高、热传导快的优点，能有效传递地层热量、提高井筒内流体换热效率，是实现“取热不取水”绿色环保开发的重要技术之一。

### ■ 研发应用

地球是个天然的“大火炉”，越往地心走，温度越高。随着公众环保意识的增强，地热能作为一种稳定可靠、绿色低碳的可再生能源，正逐渐成为全球能源转型的重要方向，深层地热资源高效开发也是中国石化新能源战略的重要领域。

“地热能的好处很多，但开发也面临许多难题。”工程院钻井研究中心经理陶谦介绍，现有成熟地热取暖技术的抽水回灌需要大量的水资源，易对环境造成影响。为解决这个难题，新星公司在西咸新区部署了U形地热连通井，联合工程院成立项目组，积极探索“取热不取水”绿色开发模式，利用井下流体热交换提取地层热量。

“U形对接井换热是一种闭式循环取热技术，但与地层直接接触的水泥环导热系数偏低，难以高效传导地层热量，直接影响了U形连通井取热效率。”项目专家王磊说。为提高井下换热效率，工程院从增强水泥石导热系数的角度入手，遴选出能与水泥颗粒具有良好界面相容性的导热材料，通过多次试验总结出高导热材料对水泥石导热性能及抗压性能的影响规律，并初步得到了以片层状HC-C为关键材料的二组分和三组分高导热配方。

“HC-C的表面疏水材料特性，会导致水泥浆增黏、分散性降低及稠化时间缩短等问题。”项目负责人熊梓洲说。为此，项目组通过分析配套分散剂和降失水剂，最终构建了能满足现场应用需求的高导热水泥浆体系，实现了稠化时间在3.5~7小时可控，且水泥石导热性能在90摄氏度较常规水泥石提升了40%以上。

随后，在研发过程中，项目组又发现了高导热水泥浆存在导热材料分散性不足、极限加量低等问题，制约了井下换热效率的进一步提高，且水泥浆流变性能仍有待提升。经过反复讨论，项目组提出通过对关键材料表面亲水改性提高分散程度的思路。

然而，片层状材料HC-C的优异导热性结构一旦破坏，势必会影响材料导热性能。经过大量调研与探索，项目组利用温和的氧化条件，通过氧化改性剂结构、浓度及pH值的精细控制，在保留材料导热性能的前提下，改善了材料表面水润湿性和水泥界面相容性，同时配套研发了与非极性材料官能团适配度更高的复合分散剂，实现了高导热材料在水泥浆中极限加量的提升，在90摄氏度地层条件下，水泥石导热性是常规水泥石的1.6倍以上。

“在中天未来玥U形地热连通井的技术试验中，水平段1000米采用了导热水泥固井，成功实现了连通井封固。数据表明，在流量60立方米/小时工况下，入口温度10摄氏度，出井最高温度48.7摄氏度，稳定温度22.7摄氏度，平均换热量952千瓦，效果良好。”工程院项目专家肖京南介绍。

### ■ 效果评价

中石化绿源地热能开发有限公司陕西分公司副总经理 邹彦荣：我们在西咸新区开展的地热开发井下高效换热技术试验，是中国石化落实“双碳”行动、破解城市清洁供热难题的重要探索。导热水泥基材料在中天未来玥U形地热连通井的成功应用，有力地保障了今后对地热资源的低影响开发和高效率利用，为进一步探索“取热不取水”地热高效技术、大力开发利用地热能增添了新利器。

## ◆ 大尺寸封隔器：让盐穴变身高效“电力银行”

### ■ 产品介绍

大尺寸压缩空气储能封隔器是为盐穴压缩空气储能技术研发的地下工程配套工具之一，主要作用是将盐穴内的压缩空气与注采井的上部套管隔绝，可保护上部套管和保证压缩空气注采安全运行。

### ■ 研发应用

日前，工程院成功研制出用于盐穴压缩空气储能库注采的大尺寸完井封隔器，满足直径473.1毫米生产套管与直径339.7毫米注采管柱环空的密封要求，技术指标国内领先，为加快压缩空气储能建设增添了新利器。

盐穴压缩空气储能是一种大规模储能技术，类似于给城市供电的“超级充电宝”。用电低谷时，利用多余电力将空气压缩泵送至地下盐穴中；用电高峰时，再将压缩空气释放做功发电。压缩空气储能封隔器就像堵在地下盐穴“瓶口”的橡胶塞，防止压缩空气腐蚀注采井套管，是储能库安全运行的关键工具。

相较天然气储库，压缩空气储能库注采压力交变更频繁、单日出采气量更大、高压空气的腐蚀性更强。目前，300兆瓦以上规模的压缩空气储能项目主要采用直径473.1毫米的生产套管和直径339.7毫米的注采管柱，配套的封隔器直径要达到420毫米，气密封

能力要达到21兆帕以上，锚定机构要能承受2000千牛的轴向载荷，在氯化钠盐雾的环境中工作寿命要超过30年。使用工况的改变对封隔器的选材、设计、测试和整机可靠性均提出了更高的要求。

工程院围绕中国石化“一基两翼三新”战略布局，立足科技自立自强，紧抓压缩空气储能技术发展的机遇期，超前谋划，成立了由工具设计与制造、材料腐蚀评价、现场施工工艺等不同专业组成的研发团队，在国内外尚无同类产品研发经验可借鉴的情况下，展开了大尺寸压缩空气储能封隔器的攻关研究。

由于产品尺寸大，加工比较困难，而且国内外没有现成的测试工装，研发团队经过多方沟通交流，努力摸清封隔器的使用工况，收集前期问题，对国内外油气领域数十种封隔器产品进行性能分析。经过5轮次设计论证、样机试制和性能测试，他们先后攻克了耐腐蚀金属材料优选与评价、长寿命耐老化密封胶筒研制、重载卡瓦锚定机构及防管柱震颤机构设计等多项技术难题，研制出适用于直径473.1毫米生产套管和直径339.7毫米注采管柱的可解封式压缩空气储能封隔器。地面测试结果显示，该封隔器气体密封压力达到21兆帕、锚定性能大于2000千牛，达到API 11D1标准的V0级性能要求。

“接下来，我们将继续完善该封隔器的制造与施工作业标准化工艺包，加快现场入井试验和应用效果评价，提升产品性能，助力绿色能源开发。”项目负责人崔晓杰说。

#### ■ 效果评价

中国石化石油工程技术研究院首席专家 孙明光：伴随着新能源装机容量快速提升，绿电消纳压力日益凸显，配储问题已成为影响新能源下一阶段规模化发展的关键问题之一。未来，压缩空气储能发展空间巨大，是能源绿色转型的重点方向之一。封隔器是发展压缩空气储能业务不可或缺的关键工具，研发过程中需要攻克超大截面尺寸、高频率交变载荷和高腐蚀性介质等技术挑战。与普通封隔器常用的胶筒中置或上置方式不同，工程院研发的直径473.1毫米生产套管和直径339.7毫米注采管柱可解封式压缩空气储能封隔器，全面优化形成胶筒下置的方式，提高了套管防护能力和工具耐腐蚀能力，创新的双级防退机构提高了轴向载荷锚定稳定性，技术指标具有先进性。在各类储能方式中，压缩空气储能与中国石化产业链协同性较强，要注重系统思维，坚持产品导向，形成全产业链竞争优势。

### ◆ 高性能水基钻井液：非常规油气开发的“绿色血液”

#### ■ 产品介绍

高性能水基钻井液是一种在非常规及复杂油气藏钻探时，可替代油基钻井液的环保型钻井液体系，具有强抑制、强封堵、高润滑特性，可有效提升井壁稳定性、降低摩阻，提高钻进效率。相较油基钻井液，高性能水基钻井液在环保方面优势明显，是“水替油”绿色环保开发的重要技术之一。

#### ■ 研发应用

钻井液是钻井的“血液”，其性能对钻井速度、安全和油井投产后的产量有至关重要的影响。油基钻井液是页岩油勘探开发的“宠儿”，可有效维持页岩水平井井壁的稳定，但成本高，后期环保处理费用是水基钻井液的4倍左右。

为消除页岩地层失稳、环保及成本压力对页岩气开发的制约，工程院依托自身在钻井液技术领域的深厚底蕴，经过数年潜心研发，成功推出并持续迭代升级了高性能水基钻井液体系SM-ShaleMud。

研发之路充满艰辛与挑战。面对复杂多变的地层条件和严苛的环保要求，工程院研发团队从基础理论研究入手，深入剖析水基钻井液的每一个细节，打造出真正符合市场需求的高性能水基钻井液技术。

为攻克难题，技术人员进行了无数次的实验室研究和现场试验。在高温、高盐等极端环境下，他们不断探索新材料和新技术，尝试各种配方组合，力求找到最佳解决方案。经过不懈努力，研发团队提出了“外防水侵+内控膨胀”井壁稳定控制和“液+固”复合成膜润滑减阻技术对策，并自主研发了12种钻井液处理剂，为打造SM-ShaleMud高性能水基钻井液体系提供了有力支撑。

在西南页岩气区块，SM-ShaleMud高性能水基钻井液体系首次亮相，顺利完成了深层页岩气资源的钻探任务。在威页23平台，5口井施工均取得圆满成功，水平段超1500米，钻井液密度最高达到2.2克/立方厘米，井壁稳定周期长达73天。其中，威页23-3HF井以17.29天完成龙马溪组页岩地层1680米井段钻井施工，刷新了中国石化西南工区页岩气高性能水基钻井液应用的新纪录。

随后，面对华东页岩油区块更高的环保需求和低成本要求，研发团队不断优化升级，构建了SM-ShaleMud-II高性能水基钻井液体系，在帅页3-7HF井的首次试验中，该体系展现出卓越性能，创8项国内施工新纪录，并开创了利用老井眼实施侧钻小井眼水平井的勘探开发新模式，成本降低60%。此后，溱页2HF井的成功施工，又验证了“二开制+水基钻井液”简化井身结构井的技术可行性。

自2021年至今，一系列技术革新让高性能水基钻井液逐渐成为华东页岩油区块的核心技术，实现了油基钻井液的全面替代，开启了页岩油绿色高效开发的新篇章。据统计，该技术累计节约油基危废处理费用、钻井液成本等超3000万元，实现了环保效益和经济效益双赢。

## ■ 效果评价

西南石油工程钻井工艺研究院专家 周成华：高性能水基钻井液技术的成功研发和应用，是工程院在钻井液技术领域取得的一项重大成就。该技术不仅实现了环保与性能的完美融合，而且大幅降低了钻井成本、提高了施工效率。特别是在西南区块的应用实践，充分证明了该技术的可靠性和先进性。今后，随着技术不断推广和应用，高性能水基钻井液将为我国油气勘探开发作出更大的贡献。

## ◆ 求解页岩气开采世界级难题

能源保障和安全事关国计民生，是须臾不可忽视的“国之大者”。

2025年3月11日讯，2014年，我国提出推动能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命、能源体制革命和全方位加强国际合作的“四个革命、一个合作”能源安全新战略，为新时代能源发展指明了前进方向、提供了根本遵循。

能源安全新战略提出十余年来，我国能源领域不断迈向高质量发展。作为我国首个实现商业开发的大型页岩气田——涪陵页岩气田，经过十多年不断探索，形成六大核心技术，制定近两百项行业标准，在技术层面不仅支撑了国内页岩气规模化开发，更向全球输出了“中国方案”。

全国政协委员、重庆市涪陵区委书记黎勇认为，尽管我国页岩气技术开采实现了从零到纯国产化的跨越，但在一些关键技术领域仍落后于部分发达国家，而且存在央企、地方能源集团以及各高校自成技术体系，没有形成全国性研发合力等问题，建议国家层面协调相关科研力量乃至引进全球创新资源，依托涪陵国家级页岩气示范区打造国家级页岩气技术创新中心。

### 一、供给革命：能源新星里的“涪陵样本”

打开中国地理版图，有一条横贯东西的洁净能源大动脉——“川气东送”管道。沿着“气龙”一路追溯，途经长江经济带6省2市，来到重要的气源地之一——涪陵页岩气田。

这里，乌江蜿蜒、群山葱茏，井塔掩映山间，压裂车整齐排列，一根根管道深入地下数千米，驱动着亿万年前页岩气流。

“涪”气入沪，只要一天。寻找“涪”气，却砥砺数年。

21世纪初，页岩气革命引发全球能源领域深刻的变革。一方面，中国是世界最大的能源消费国，目前原油、天然气对外依存度分别超过70%和40%。另一方面，随着国际能源格局发生深刻变革，能源供应的不确定性与不稳定性显著增强，我国能源安全面临严峻挑战。

在此背景下，积极探索并大力发展页岩油气等非常规清洁能源，成为我国实现能源安全保障、推进绿色低碳转型的重要战略选择。

作为保障国家能源安全主力军之一，中国石化将页岩气开采交给了江汉油田。江汉油田8000科研工作人员舍小家、顾大家，为了祖国的能源事业，毅然奔赴重庆的焦石坝，在山沟沟里掀起了一场中国化页岩气革命。

可是打出具备商业开发价值的页岩气井谈何容易。勘探开发人员先后打了多口

空井，心情焦灼、压力巨大。“到底有没有页岩气”成了横亘在大家心里的问题。

直到2012年11月28日夜里，伴随着一条巨型火焰腾空而起，焦页1HF井试获取得了日产20.3万方高产工业气流，拉开了中国页岩气商业开发的序幕。

截至2024年底，中国石化涪陵页岩气田累计产气超700亿立方米，其年产气量超85亿立方米，约占我国页岩气年产量的三分之一。这是全球除北美之外最大的页岩气田，为长江经济带沿线6省2市、上千家企业、2亿多居民送去清洁能源，助力长江经济带高质量发展。

700亿立方米是什么概念？按一户家庭平均每天用气1立方米计算，它相当于2亿户家庭1年的用气量。这也意味着，起步较晚的中国页岩气开发实现跨越式发展，为全球页岩气开发提供了“中国样本”。

## 二、技术革命：高效绿色开发的“涪陵答卷”

对页岩气的开采最早开始于1821年的北美地区，距今已有200多年的时间。在全球页岩气技术可采资源量中，中国排名前列。

然而，可开采资源量与开采能力并不直接挂钩。2022年，美国页岩气产量占其天然气总产量逾八成，而中国占比仅约11%，产量为美国同期的3%。

如何破题？“走自己的路，实现关键技术和设备的国产化替代。”涪陵页岩气公司总经理沈金才介绍，页岩气赋存于富有机质泥页岩及其夹层中，以吸附或游离状态存在，是一种非常规油气资源，勘探开发技术堪称世界级难题。与北美页岩气田相比，我国页岩气层具有地表条件复杂、活动性强、埋藏深等地质特点，从国外直接引进的技术在实际应用中常常“水土不服”，技术问题一度成为中国页岩气发展的掣肘。

涪陵页岩气田从“零”起步，经过技术创新与迭代，交上了一份“涪陵答卷”：

——实现从零到国产化的飞跃。科技人员创新形成了页岩气层地质综合评价、开发设计与优化、水平井组优快钻井、长水平井高效压裂、采气工艺配套、绿色开发六大页岩气高效开发核心技术。制定近两百项行业标准，关键设备国产化率100%，并首创“瘦身井”技术，节约成本近5亿元。在深层页岩气开发中，钻井周期从90天缩短到40天，优质储层钻遇率超95%，井深超6000米的气井达31口，填补了我国页岩气深层开发空白。

——涪陵页岩气田坚持“开发与保护并重”的理念，通过“井工厂”施工减少用地、网电钻机、全电驱压裂降低能耗60%、废水100%压裂回收循环利用。据测算，气田的成功开发建设，每年可减少二氧化碳排放量达1200万吨，相当于植树1.1亿棵。

黎勇在对涪陵页岩气田调研后发现，中国石化涪陵页岩气田走出了一条体制先进、技术自主、装备国产、环境友好的涪陵特色页岩气开发之路。

提高能源资源安全保障能力，把能源的饭碗牢牢端在自己手里。

全国两会期间，黎勇带着《关于支持建设页岩油气国家级技术创新中心的建议》来到北京。他认为，当前我国页岩气开发仍面临部分核心关键技术自主化程度不足、产业链协同创新体系不健全等挑战，需要国家层面协调建立国家级页岩气科创平台，进一步整合研发资源、形成技术合力，实现页岩气高效开发利用，更好地保障能源安全。

### 三、体制革命：企地合作的“涪陵模式”

深化能源体制改革，推动有效市场和有为政府更好结合，既要使市场在配置资源中起决定性作用，又要更好发挥政府作用。涪陵页岩气田无疑是能源体制改革最好的注脚之一。

记者调研发现，近年来，涪陵页岩气田在“企地共建、互利共赢”的原则上大胆创新，成立由中国石化江汉油田和涪陵国有资产投资经营集团有限公司共同投资成立的中国石化重庆涪陵页岩气勘探开发有限公司（以下简称“涪陵页岩气公司”），这也是中国石化上游板块首家和地方合资成立的公司。

同时，建立企地合作协调机制，建立重庆市、涉气区县、乡镇三级政府及相关沟通与联络，“有想法及时沟通，有问题一起面对，有困难一起克服”，将企业发展与政府指导融为一体，形成了合力共建、互利互惠的良好格局，促进了页岩气的快速突破和快速开发的格局。

企地合作，要把增进民生福祉作为出发点和落脚点。

2024年8月，持续的高温让涪陵区焦石复兴场镇水源地的水量急剧减少，场镇集水池余水量也不足600吨，当地村民面临严重缺水问题。听闻此事后，涪陵页岩气公司很快将供水泵站铺设到了镇，让这场涉及1130人的缺水难题迎刃而解。

央地合作，惠民生只是开始，涪陵页岩气田的开发还为周边区域注入了强劲的动能：带动就业与产业升级，吸引投资超千亿元；推动装备制造与技术服务等产业链延伸，促进材料产值达到近1400亿元……

企地合作，企业有难，政府责无旁贷。

在十年的开采时间里，涪陵本地基层共处理群众纠纷达3000余起，召开各类协调会上千余次，办结中央环保督察交办件、群众信访投诉件等各类案件20余件。从创新项目备案管理，到用地及环评办理，各项做法成为全国页岩气开采学习借鉴的“涪陵模式”。

如今，更多积极的变化还在发生——

合作成立绿色科研机构，获授权专利10项、各级科技奖励5项、发表论文30余篇；

牵头企业与科研机构，突破天然气化工弛放气提氮工业技术的关键“卡脖子”技术；强化资金投入，建成白涛至焦石页岩气示范区物流通道等一系列配套设施……

黎勇说，能源改革成效关系到中国式现代化建设进程。中国石化涪陵页岩气田深入贯彻落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，面向未来，将不断迭代升级页岩气开采技术，进一步壮大页岩气开采全球竞争优势，助力我国成为页岩气绿色低碳开采的重要推动者和引领者，为全球页岩气开发利用提供更多“中国样本”和“中国方案”。



## ◆ 油气行业人工智能学科建设研究与思考

刘合<sup>1,2</sup> 李欣<sup>1,2</sup> 窦宏恩<sup>1,2</sup>

闫林<sup>1,2</sup> 王洪亮<sup>1,2</sup> 刘俊榜<sup>1,2</sup>

李小波<sup>1,2</sup> 任义丽<sup>1,2</sup> 李宁<sup>1,2</sup>

1、中国石油勘探开发研究院人工智能研究中心；

2、中国石油天然气集团有限公司勘探开发人工智能技术研发中心

摘要：

为了加快我国油气人工智能一级学科体系建设和人才培养模式转变，解决油气行业人工智能人才不足与社会及企业需求不协调的矛盾，文章依据教育部2018年印发的《高等院校人工智能创新行动计划》，分析了全球人工智能研究与人才的竞争态势，指出只有建设好人工智能学科体系，才能推动我国高校和科研院所全面提升人工智能人才培养质量，助力教学与科研不断发展。深入研究了国内外15所高校和研究机构的人工智能学科建设现状，指出国内外综合性大学、工科院校、研究院学校都未将人工智能作为一级学科建设，明显滞后于企业业务需求和社会需求，影响了人工智能的人才教育和人才培养。剖析了油气行业人工智能学科建设在理论教学、实践训练、项目实践等方面存在的挑战，提出了油气行业人工智能人才培养模式和学科建设的方向与系统框架，构建了“AI+油气业务”和“油气业务+AI”相结合的复合型人才培养体系，更新人才培养模式，推动人工智能学科创新发展及人工智能技术在油气行业的广泛落地应用。

关键词：石油天然气；人工智能；学科建设；机器学习

当前，人工智能（AI）技术不断突破，正在推动经济社会各领域向智能化加速跃升，也为石油领域的数字化智能化转型提供了新路径。本文探讨高校和科研院所，特别是石油高校和科研院所的人工智能学科建设，分析目前学科建设现状、存在的问题与面临的挑战，对推动油气行业的学科建设具有重要的现实意义。

## 1、全球人工智能研究人才的竞争态势

近年来，人工智能已经成为改变世界格局的新技术，各国竞相将AI 发展作为国家发展战略。2016 年美国出台《国家人工智能研究与发展战略规划》，2017 年发布了《人工智能未来法案》，2019 年时任美国总统特朗普签署《美国人工智能倡议》行政命令。美国通过对人工智能开展多层次、多角度的战略部署，制定相关标准规范，推动人工智能领域快速发展。

2017 年7 月，中国国务院发布《新一代人工智能发展规划》指出，到2030 年，我国人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平，成为世界主要人工智能创新中心，智能经济、智能社会取得明显成效，为跻身创新型国家前列和经济强国奠定重要基础。2021 年3 月，国务院发布《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035 年远景目标纲要》提出，“十四五”期间将通过一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目，带动产业界逐步突破前沿基础理论和算法，研发专用芯片，构建深度学习框架等开源算法平台，并在学习推理决策、图像图形、语音视频、自然语言识别处理等领域创新与迭代应用。

人工智能领域的竞争主要是人才的竞争，当前全球人工智能领域人才分布不平衡。《全球人工智能人才报告2020》显示，在美国工作的人工智能研究人员占全球的47.9%，在中国工作的占11.4%，之后依次是英国5.3%、法国4.9%、德国4.7%、加拿大3.9% 和日本2%。国外著名高校纷纷引进人工智能领域卓越学者，扩大人才培养数量，提升在人工智能领域的领导力。美国麻省理工学院、斯坦福大学和卡内基梅隆大学先后启动了人工智能领域的基础研究和人才培养计划。我国虽位于第二梯队，但差距较大，人才储备不足，尤其是高端人工智能人才更为短缺。据报道，我国人工智能的人才缺口超过500 万，供需比例仅为1：10。

学科建设的完善程度与发展状况，直接影响科学研究与技术的进步，只有建设好人工智能学科体系，才能推动我国高校和科研院所全面提升人工智能人才培养质量，助力教学与科研不断发展。

## 2、人工智能学科与油气行业人工智能学科建设现状

20 世纪50 年代，美国的人工智能专业在一些大学起步，出现了一批人工智能研究项目和实验室。20 世纪80 年代，一些院校设立了人工智能研究生专业，初步配备了跨学科软硬件支持，促进了人工智能专业人才培养、技术转化与推广应用。近年来，英国政府投入大量资金扶持人工智能产业和初创公司，从2017 年起，新增450 个与人工智能相关博士点，支持建立了图灵研究所，以加强关键算法的研究。

我国非常重视人工智能人才培养。2018 年4 月，教育部发布的《高等学校人工智能创新行动计划》明确指出，到2020 年，基本完成适应新一代人工智能发展的高校科技创新体系和学科体系的优化布局，高校在新一代人工智能基础理论和关键技术研究等方面

取得新突破，人才培养和科学研究的优势进一步提升，并推动人工智能技术广泛应用。支持高校在计算机科学与技术学科设置人工智能学科方向，首次提出推进人工智能领域一级学科建设，完善人工智能基础理论、计算机视觉与模式识别、数据分析与机器学习、自然语言处理、知识工程、智能系统等相关方向建设。

2022年7月，教育部发布《人工智能领域研究生指导性培养方案（试行）》指出，进一步深化人工智能领域研究生培养改革，引导建设高校加强前瞻性基础研究，实现变革性原创成果突破，培养满足创新型国家建设急需的高层次基础理论人才和复合型创新人才。截至2022年底，国内已有100余所大学设立了人工智能专业，部分大学成立了人工智能学院和人工智能研究院，以加强我国人工智能领域的人才培养。然而，到目前为止，国内外还没有一所高校和研究院所建制人工智能一级学科。

## 2.1 国外大学人工智能学科建设现状

英美等国人工智能研究开展较早，发展相对较好。尽管英国、美国的高校还没有将人工智能作为独立学科进行建制，但人工智能专业已出现在本、硕、博阶段，主要以跨院系、跨学科的方式进行培养和科研。很多院系提供多种学位授予，学生可以根据自身能力与职业规划，选择硕士或博士层次、学术学位项目或专业学位项目。

(1) 麻省理工学院。该校在计算机科学和人工智能方面有着深厚的积累，从早期的理论到后来的实践，已经历了大半个世纪。目前，人工智能方面的人才培养主要集中在施瓦茨曼计算机学院。该院与计算科学与工程中心、电子工程与计算机科学系、数据系统和社会研究所、运算研究中心构建共享结构，进行协同培养、研究和创新。计算机科学与人工智能实验室（CSAIL）是该校最大的实验室，也是世界上最重要的信息技术研发中心。CSAIL的研究领域涉及算法与理论、人工智能与机器学习、计算生物学、计算机架构、图形与视觉、人机交互、编程语言与软件工程、机器人、安全与密码学，系统和网络是该校特色的交叉学科人才培养与研究平台。

(2) 卡内基梅隆大学。人工智能的人才培养主要集中在计算机学院、软件工程研究所、机器人研究所、人机交互研究所、语言技术研究所、机器学习实验室。课程有数学基础、感知、认知、运动4个核心领域，研究范围涵盖从数理到计算机、艺术到经管多个与人工智能相关领域。学科核心涉及方法论、技术及工程等，学生来自设计、社会科学、商业和计算机科学等不同背景。该校还建立了交叉学科的实验室与中心，促进人工智能研究与应用。

(3) 斯坦福大学工程学院。计算机科学系负责人工智能人才培养，科研项目主要在斯坦福人工智能实验室（Stanford Artificial Intelligence Laboratory, SAIL）进行。2019年，斯坦福建立了人工智能研究院（Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, HAI），由计算机、脑科学、经济、哲学、人工智能算法与伦理等跨学科研究团队组成，开展人工智能领域跨学科合作，为该大学所有七大学院约55个跨学科研究课题组提供支持，将人工智能带到所有领域，与各个学科融合塑造人工智能的未来。人工智能研究院强调以人为本，着眼于人工智能对人类社会的影响，并将人的智慧融入人工智能，利用人工智能赋能人类的生活、学习、工作和科研。

(4) 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校 (UIUC)。学校设置了人工智能方向, 人才培养集中于计算机科学系、电子与计算机工程系、信息科学系。计算机科学系具有学硕、专硕、普博、直博培养项目。近年来校内各学部之间、与校外企业协会、政府机构联合开展AI 科研合作, 建立了多个交叉研究的中心实验室。2019 年11 月, 依托美国国家超算中心 (NCSA) 建设了人工智能创新研究中心 (CAII)。2021 年5 月, 伊利诺伊州、IBM 与UIUC 工学院签订为期10 年的战略合作协议, 斥资2 亿美元, 主要关注AI 及混合云等快速发展领域。UIUC 通过与工业界合作科研创新, 应对行业重大挑战, 促进AI 研究, 成为校园链接学术界与工业界的纽带, 为学生提供了更多的AI 就业机会。

(5) 伦敦大学学院 (UCL)。相关人工智能专业均纳入工程科学学院计算机系, 下设人工智能研究中心。中心开设基础人工智能、神经科学、人工智能道德等硕士、博士项目, 课程设置注重学科基础与交叉学科的研究, 涉及数据科学、信息科学、电子电气、能源、生物医药、教育、建筑、脑科学、金融等领域, 在应用层面上的发展较为突出, 学生有机会参加图灵中心开设的专业研讨课和合作组织提供的实习。近年来, UCL 与Deepmind 公司在教学和研究方面加深合作, 开设了“深度学习讲座”, 包括图像识别的卷积神经网络、变分判断等12 个主题。伦敦大学学院欧洲学习和智能系统研究实验室注重与校外企业深度合作, 促进人工智能理论与业界场景的实践与落地。

(6) 科罗拉多矿业学院。一级学科建设以工科为主, 该学院计算机科学系非常重视人工智能相关的数据科学方向的人才培养, 近年在地球资源数据科学、石油数据分析、数据科学统计学习、数据科学系统和信号等方向可授研究生学位。科罗拉多矿业学院的自动化、机器人和分布式智能中心 (CARDI) 致力于计算机视觉和智能、机器人技术和自动化、控制系统、分布式系统和网络以及数据/信息等跨学科研究。该校与其他大学、政府组织和工业合作伙伴共同合作, 在机械工程系为硕士提供机器人、自动化和设计研究, 机器人工程专业的学生可以在生物机电一体化研究实验室从事研究, 研发人工智能医学诊断系统。

(7) 法国石油研究院 (IFP)。一直致力于智能能源和智能交通及可持续发展和创新, 2020 年创建了IFP 新能源数字文化实验室、新能源学院和博士学院, 增加了电力和数字化转型、电解质热力学、碳管理和负二氧化碳排放技术、无人驾驶汽车、石油数据管理等硕士、博士学位授予。适应传统能源向新能源的数字化转型发展, 培养国际化的研究混合动力系统、绿色能源、油气水自然资源勘探开发数据专家、数字化智能化转型等方面的人才。

## 2.2 国内人工智能学科建设现状

我国推动高校“双一流”建设决策部署以来, 高校和学科建设一直备受学术界和工业界的关注。杨建林等认为, 学科建设不仅包括学科知识体系的建设, 也包括学科功能的建设。其中, 知识体系建设包括学科功能定位、学科发展方向、学科知识体系重构以及研究内容的合理拓展; 学科功能包含学科队伍建设、学科科研选题、学科人才培养3 个方面。

(1) 北京大学。该校是我国最早开展人工智能研究的大学之一，2003年在计算机科学与技术一级学科下设置了智能科学与技术本科专业，2004年招收第一届本科生，2007年获批高等学校特色专业建设点，同年增列智能科学与技术硕士、博士点，形成了本、硕、博完整的培养体系。设置了跨媒体智能、大数据智能、类脑智能、自主智能系统、机器感知、自然语言处理等方向的基础理论课程，开展人工智能关键技术和创新应用。2019年4月成立人工智能研究院，为北京大学人工智能研究提供保障和支持。

(2) 清华大学。该校一直重视人工智能方向的人才培养。长期以来，人工智能与智能控制及机器人、计算机视觉等研究方向一直在计算机系招生，并未设置人工智能一级学科。2018年6月，清华大学人工智能研究院成立，以研究人工智能基础理论和基本方法为核心，推进大跨度的学科交叉融合，推进大范围的技术与产业、学校与企业融合，开展源头性和颠覆性创新。2020年12月，清华大学智能产业研究院成立，面向智慧交通、智慧物联、智慧医疗、大数据智能和智能机器人5个世界科技前沿，通过大学与企业创新双引擎，突破人工智能核心技术，培养智能产业领军人才，推动人工智能产业跨越式发展。

(3) 南京大学。该校长期以来重视人工智能教学、科研与人才培养。2018年3月，成立了人工智能学院，致力于建设国际一流的人工智能基础研究和人才培养基地，打造人工智能学科高峰，探索智能产业产学研合作的新模式。同年9月，成立南京大学人工智能创新研究院，聚焦机器学习与数据挖掘等前沿领域，面向市场对高端人工智能技术的需求，为南京建设创新名城、培育经济发展新动能提供有力支撑。2019年，建立“华为—南京大学LAMDA联合实验室”，这是华为公司在国内与高校建立的第一个实体化运作的人工智能联合实验室，校企结合助力我国人工智能关键技术创新。

(4) 中国石油大学（北京）。2018年12月成立了人工智能学院，是国内外能源领域第一个人工智能学院。该学院聚焦能源领域人工智能的核心科学问题和关键技术，面向基础和应用基础研究，引领能源相关人工智能科学技术发展，形成了本、硕、博贯通的多层次复合型油气人工智能人才培养体系。学院与中国海油签订协议，为中国海油数字化转型和智能化发展提供人才保证。2020年12月，学院联合中国石油、中国石化、中国海油、金山云、百度、华为等28家单位发起成立油气人工智能产学研创新联盟，与企业签订了战略合作协议，建成15个油气人工智能研究中心及实习实训基地，促进“产、学、研、用”深度融合，助力能源行业的数字化转型和智能化发展。

(5) 中国矿业大学（北京）。该校将人工智能及机器人相关专业人才纳入计算机科学与技术、控制科学与工程、信息与通信工程等学科培养。2020年12月成立了人工智能系，与原机电与信息工程学院合署办公。2023年5月，以人工智能系、计算机科学与技术系和信息工程研究所为基础，学校正式独立设置人工智能学院，共同推进行业智能化、自动化和信息化技术升级改造。

(6) 北京交通大学。该校将人工智能相关人才培养纳入计算机与信息技术学院，该学院计算机科学与技术学科是一级学科，建制了大数据研究院与人工智能研究院。北京交通大学在人工智能领域涉及面较广，主要涵盖机器学习、数据挖掘、人工智能算法设计、自然语言处理、计算机视觉等多个方向。近年来，注重行业人工智能的社会性需求，

培养“智能交通”等领域从事人工智能技术开发和应用研究的复合型人才。

(7) 中国石油勘探开发研究院。该院创建于1958年，设有研究生部。1984年9月经国家教委批准正式成立，成为石油工业上游各专业为主的研究生教育机构。目前，研究生部具有地质资源与地质工程、石油与天然气工程硕士、博士学位一级学科；具有矿产普查与勘探、地球探测与信息技术、地质工程、油气资源工程、油气田开发工程、油气储运工程、油气井工程、井下控制工程、油气田化学工程、油气信息工程二级学科博士学位授权专业10个；硕士学位二级学科增加了机械设计及理论等11个学位授权单位。研究生部将计算机、信息与控制专业纳入二级学科管理，人工智能尚未列入二级学科的建设范畴。

(8) 中国石油化工科学研究院。该院创建于1956年，1963年开始培养研究生，是国家首批博士和硕士学位授权单位。该院研究生部作为国家级重点培养基地，先后获批了化学工程与技术、材料科学与工程、生物医学工程3个博士学位授权一级学科和化学工程与技术、化学、材料科学与工程、生物医学工程4个硕士学位授权一级学科。化学工程与技术一级学科是我国石油化工学科的代表，也是石化科技攻关的重要基地。目前没有查阅到该院有关计算机科学、信息工程、人工智能相关学科建设的报道。

### 2.3 人工智能学科建设主要特点

综观国内外著名高校及研究院的人工智能学科建设状况（表1）具有以下特点。

表1 国内外院校和研究院学校人工智能学科建设

院校性质	院校名称	AI所属一级学科	AI二级学科名称	AI二级学科的共同学科	学科建设特点
国内外综合性院校	斯坦福大学、伦敦大学学院、卡内基梅隆大学、北京大学、南京大学	1. 计算机科学与技术 2. 信息与通信技术 3. 机械工程 4. 数理科学 5. 心理学 6. 神经学 7. 哲学	1. 数据科学 2. 机器学习 3. 计算机视觉 4. 自然语言处理和计算机语言学 5. 机器人学 6. 大脑机器接口（国外） 7. 人工智能基础理论 8. 人工智能伦理学	1. 数据科学 2. 机器学习 3. 计算机视觉 4. 自然语言处理 5. 机器人学	1. 注重大学与研究联合，形成强大的跨学科合作平台，推动学科交叉融合，促进理论研究与创新； 2. 强调技术创新，注重实践与理论相结合，推动技术在各个领域落地
国内外工科大学	麻省理工学院、伊利诺伊大学、清华大学	1. 计算机科学与技术 2. 控制科学与工程 3. 电子科学与工程 4. 控制科学与工程 5. 软件工程	1. 数据科学与大数据技术 2. 机器学习 3. 计算机视觉 4. 自然语言处理 5. 机器人学		1. 注重人工智能在一级学科专业领域的应用； 2. 二级学科建设主要以应用为导向，注重技术转化为具体应用场景和产业产品
国内外行业性院校	科罗拉多矿业学院、北京交通大学、中国石油大学（北京）、中国矿业大学（北京）	1. 计算机与信息工程 2. 石油与天然气工程 3. 地质和地球物理学 4. 化学工程 5. 流体力学	1. 自然语言处理 2. 机器学习 3. 计算机视觉 4. 数据挖掘 5. 数据与知识工程 6. 模式识别 7. 机器人 8. 人机交互		
国内外石油研究院学校	法国石油研究院研究生学校	1. 石油工程 2. 化学工程 3. 地质和地球物理学 4. 流体力学 5. 数学与计算科学 6. 材料科学与纳米技术	1. 自然语言处理 2. 机器学习 3. 计算机视觉 4. 数据挖掘 5. 人机交互		—
	中国石油勘探开发研究院	石油工程	油气信息工程	—	—

一是目前国内外综合性大学、工科院校、研究院学校（不完全统计）都未将人工智能作为一级学科建设，明显滞后于企业业务需求和社会需求，影响了人工智能的人才教育和人才培养。

二是综合性大学、工科院校均在一级学科下设置了相关人工智能二级学科建设和教育，注重跨学科合作和交叉学科融合。成立了人工智能研究院和研究中心，少数研究院或者研究中心已与院系建制脱钩，形成了独立的研究体系。多数研究院和研究中心的建制还不能与相关院系脱钩，而是采用一套人员、两块牌子的建制。

三是尽管国内外行业性院校都未建制人工智能一级学科，但多数院校已将人工智能人才培养纳入计算机科学和信息科学两个一级学科，相应建制了人工智能二级学科。这些行业院校也建设了人工智能研究院/研究中心，情况与综合性大学、工科院校大致相同。

四是国内外研究院学校人工智能人才培养差别较大。法国石油研究院将数据科学的研究纳入数学一级学科建设，将人工智能的研究纳入计算机与信息科学一级学科建设，并成立了博士学院，一级学科里面二级学科设置的灵活性更强，以应对全球能源行业结构调整和产业优化升级带来的全方位变革。中国石油勘探开发研究院已获批在电子信息学科设置油气人工智能工程硕士学位点，并在石油工程一级学科和油气信息工程二级学科下设置了智能油气开发方向，启动了人工智能的课程教育，但学科建设尚不能满足企业数字化转型和智能化发展的需求，仍需在系统性、完整性和科学性方面持续完善。

### 3、油气人工智能学科建设需求与面临的挑战

近年来，人工智能技术如雨后春笋般蓬勃发展引发了对复合型人才的强烈需求，传统的人才培育模式和学科建设体系需要重新构建以适应技术的发展趋势。

#### 3.1 产业赋能和数字化转型需要提升人工智能学科建设

人工智能以数学、密码学、应用心理学、生物学和神经生理学等为理论基础，包括自然语言处理技术、计算机视角及图像识别、跨媒体分析、智能计算、自主无人智能系统技术等核心技术，同时又是以计算机科学、信息学、自动化等为研究手段的新兴交叉学科。由于人工智能涉及的科学基础和技术点多、面广，缺少一级学科系统的建制和二级学科体系分类。油气人工智能非一级学科，学科建设不健全，国内各大院校、研究院所的研究生培养单位将人工智能相关的人才培养放在计算机与信息技术、数据科学或者机器人工程等专业，导致石油高等院校和研究院所的人才培养方案不同，未能对产业赋能和数字化转型发展形成合力。

#### 3.2 油气田企业发展需要加快油气人工智能学科建设

油气田企业生产面临着复杂的地质条件、多变的油藏特性及严峻的安全环境等挑战，企业对智能化技术的应用需求愈发迫切，以提高勘探开发精度、降低生产成本、确保生产安全。我国在油气人工智能领域取得了一定研究成果，但与发达国家相比，基础算法、

设备等方面仍存在较大差距。加快油气人工智能学科建设，提高自主研发能力，已成为我国油气田企业发展的当务之急。而且，我国油气田企业的人才短缺问题日益严重，尤其是缺乏具备人工智能背景的复合型专业人才。因此，加强油气人工智能学科建设，培养一批高素质的人工智能人才，对于企业发展具有重要意义。

### 3.3 人工智能人才培养和教育模式面临挑战

人工智能正在成为一项通用技术，油气人工智能学科一级学科建设旨在培养具有高级专业技能、创新能力和良好职业素养的复合型人才，能够熟练运用人工智能技术解决油气领域实际问题，推动行业数字化转型和智能化发展。人工智能学科建设对油气行业高等学校及教育工作者是一个巨大挑战，应根据行业实际需求，在理论教学、实践训练、项目实践等方面革新传统教育模式，既需要传统的授课方式和现场实践，也会发展出智能机器人授课和虚拟现实实践课，从而培养学生的综合能力和创新意识。同时，应加强产学研合作，引入行业专家和企业资源，构建实践导向的教育模式，使学生能够更好地适应油气行业发展需求，为行业发展注入新的活力和动力。

### 3.4 人工智能学科体系有待不断健全完善

目前，人工智能人才培养与科学研究受到学科建设不健全、不协调的挑战。从石油院校的课程体系构建来看，不少院校的人工智能专业由计算机类、电子信息类、自动化类专业转设而来，往往以油气专业课程体系为基础，通过剔除一些传统课程，采用“X+人工智能”复合专业或引入人工智能技术的其他专业，开设或多或少的人工智能课程来满足企业需求。为此，亟须构建完善的复合型人才培育的学科体系，构建多专业、多学科、多层次融合培养的新模式，既要开展油气勘探开发与炼油化工等专业知识的培育，也要从基础开始开设人工智能算法相关课程。

### 3.5 油气人工智能实验环境建设任务繁重

油气行业各领域从各类传感器和监控系统中产生的大量数据，包括地质、地震、钻完井、测井、试井、采油、管道、炼油和化工等，可与各种数据库、知识库、数据湖集成或融合，处理和分析复杂的跨域数据集，识别人工难以检测的异常工况和模式。油气人工智能的实验环境和普通计算机课程不一样，对实验设备和计算资源有很高要求，亟须进行人工智能实验环境建设，开展油气交互式 and 动态可视化行业数据分析、报告自动生成等，需要算力等条件支持海量数据处理，进行复杂的模型训练和优化，以实现精准预测和决策。这些任务需要投入大量计算资源，包括高性能计算设备、云计算平台等；需要建立完善的数据管理和处理系统，确保数据的高效获取、存储和处理，以支持人工智能模型的训练和优化过程；还需要专业技术团队进行系统维护和管理，确保实验环境稳定运行、持续改进。

## 4、油气人工智能学科建设

面对油气行业人工智能快速发展和复合型人才培养的现实挑战，油气行业需要及早

布局构建完善的油气人工智能学科体系。

#### 4.1 学科体系框架

按照学科建设的学术体系、专门知识、人员队伍和设施三要素和学科建设内容要求，探索构建以油气人工智能发展战略、共性技术、支撑技术、应用技术为核心的油气人工智能新学科体系（表2），建立“AI+油气业务”和“油气业务+AI”复合型人才新培养体系，以及学科交叉、跨界融合的“产学研用”一体化的人才队伍和基地建设新模式。

表2 油气人工智能学科体系框架

一级学科	二级	研究方向	研究内容
油气 人工智能	发展战略	发展战略	油气人工智能理论、方向规划、标准体系、技术发展战略、应用技术策划
	共性技术	智能图像	油气领域图像分割、图像增强、图像平滑、图像编码和传输、边缘锐化、图像识别等
		智能数据	油气行业序列数据相似性搜索、序列数据聚类、序列数据分类、序列数据分割与模式发现、海量序列数据可视化、序列数据预测等
		知识工程	油气行业知识获取、知识库构建、数据知识化，知识形式化描述，组织和利用知识，知识推理及预测
		智能计算	人工智能辅助偏微分方程正问题求解技术，常规偏微分方程神经网络模型及损失函数构建技术，非线性强耦合扩散-对流方程的代理模型构建理论
		融合工程	油气行业数据+物理场+业务知识融合理论与方法，知识约束下的流式自动建模技术
	支撑技术	智能平台	油气行业智能平台架构设计、平台开发、数据管理、数据加工、模型训练和服务发布等
		智能软件	油气智能软件需求分析、架构设计、模块开发、数据管理、数据加工、服务发布、应用推广、油气行业专业软件进展等
		油气大模型	大模型算力体系、大模型算法、大模型语料知识、大模型迁移、大模型评估等
		AI安全	油气人工智能基础设施和人工智能设计研发面临的安全风险，以及决策失控安全风险，具体包括AI安全框架、安全目标、安全能力、安全技术和安全管理
	应用技术	智能油气勘探	地震资料处理智能解释、测井油气层智能识别、沉积相智能解释、资源量智能评价、储量智能评估、地质甜点智能评价等
		智能油气开发	智能开发井网优化、智能注采优化、智能压裂设计、智能排采、智能工况诊断与调整等
		智能油气工程	智能钻井设计、智能完井优化、智能井漏等复杂预警、智能井轨迹调整等
		智能炼化工程	炼化生产过程智能优化、炼化设备故障智能预测与预警、智能原料与产品智能调度与管理等

#### 4.2 学科体系设置

基于油气人工智能学科体系框架，在发展战略方面，开展油气人工智能发展路径与标准研究；在共性技术方面，基于油气的结构化数据、图像数据和文本数据，分别开展油气智能数据预测、智能图像识别、智能知识工程3项技术研究；在支撑技术方面，开展油气人工智能平台研究、油气数据智能共享与安全研究；在应用技术方面，开展油气科学计算和油气人工智能软件研发。

(1) 油气人工智能发展战略。研究内容主要包括：油气人工智能标准体系研究，油气人工智能技术发展的术语规范化定义，油气人工智能技术发展水平的定量化界定规范，油气人工智能技术发展战略与发展方向确定的方法研究，全球人工智能技术发展及油气

人工智能技术发展前沿与趋势，油气行业中长期人工智能发展战略与发展规划。

(2) 油气智能图像识别。油气图像具有数据类型多、尺度差别大、像素高、目标细小而聚集、横向不连续、纵向延展长、局部特征多解性强等特点，而通用人工智能算法适用性差，亟须开展攻关。主要理论技术研发方向包括：油气图像多通道图像多目标识别、更加鲁棒的小目标检测识别、小样本学习、模糊特征提取、油气图像数据机器学习新算法、多模态多尺度数据融合三维重构技术、图像智能分析基础模型，形成油气图像智能分析的前瞻性基础技术。

(3) 油气智能数据预测。针对不同业务场景的数据分类、回归、降维等共性技术，要解决智能预测精度低、算法模型复用和迁移难度大等难题。主要理论技术研发方向包括：序列数据的分类、聚类、分割、异常识别、转折点识别、模式识别等，创新数据智能处理与分析、多源异构跨尺度数据融合、序列数据智能算法体系，解决油气数据源头多、结构各异、跨尺度、存储分散、体量大智能模型的预测精度低，算法模型无法直接复用等难题。

(4) 油气知识工程。油气行业的知识载体类型多、专业门槛高、专家经验依赖性强、推理链条长、应用场景复杂，亟须解决具有复杂知识问答的油气业务知识模型，破解技术难题，提升油气开发管理效率和水平。构建油气知识工程二级学科主要研究：油气智能复杂知识表示、知识自动抽取、知识增强的预训练模型等核心技术，实现多源异构油气开发专业知识的融合表示和智能利用，支撑油田开发管理业务的综合化和智能化，提升油气田开发管理效率。

(5) 油气智能科学计算。传统科学求解油气工程问题的偏微分方程迭代次数多、运算时间长，亟须发展的主要理论技术包括：神经网络架构近似偏微分方程、损失函数构建、迭代求解方法优化，形成PINN 方法构建PDE 神经网络求解算子，深度学习辅助拟合并提升传统求解器求解效率，更好地模拟油气储层中的物理现象和变化，解决油气藏工程领域复杂计算问题。

(6) 油气智能融合工程。油气勘探开发业务的研究对象在地下，看不见摸不着，具有高度不确定性，主要研究方向包括：油气勘探开发数据+物理+知识（DPK）融合人工智能大模型训练方法、创新算法和数据模型的可解释性理论、智能算法共享环境等创新应用研究，实现高效多模态数据挖掘、跨模态机器学习共享模型与训练、人机交互、数字孪生、智能感知、智能测控、知识图谱、大型工业智能软件研发等关键技术原创性突破，推动油气勘探开发领域人工智能技术跨越式发展。

(7) 油气智能安全。针对油气勘探开发人工智能数据与模型的共享与安全，主要研究方向包括：软硬件安全、数据完整性、模型保密性、模型鲁棒性、数据隐私等，实现多传感器数据信息融合、区块链的场景自适应隐私计算、油气智能模型的风险评估与控制等。

(8) 油气智能软件与平台。为充分推动油气工业软件的智能化研发，更好地支持油气工业和研发活动开展，主要技术研究方向包括：油气数据智能建模及预测软件、油气

生产智能化控制软件、油气数字孪生和模拟软件、油气装备智能维护与管理软件、油气智能优化决策管理平台等，为油气业务技术和管理人员提供智能化手段，降低人工智能开发应用门槛，满足油气领域数字化转型和智能化发展的需求。

#### 4.3 学科建设保障措施

(1) 建设复合型科研攻关团队和培养复合型人才培养团队。组建跨学科联合攻关团队，联合研究院所、高校、IT 公司及油田企业建立攻关团队，实现跨界融合，以开放合作、博采众长、系统创新的理念，开展油气业务链数字化智能化技术攻关，充分发挥“产学研用”的作用。由于油气和人工智能两个领域涵盖的学科广，复合型人才培养难度大、周期长，需要采用新的学科体系培养，需要“产学研用”各方协同，以多种方式大力培育适用人才。

(2) 构建油气人工智能行业技术标准体系。目前，油气人工智能行业形成的一些技术规范在申报企业标准、行业标准和国家标准时，已经遇到不全懂、难归口等新问题，组建油气人工智能行业的各级、各类标准化管理委员会迫在眉睫，亟须加快构建油气人工智能行业的技术标准体系。

(3) 打造油气人工智能落地生态。践行“价值导向、战略引领、创新驱动、平台支撑”原则，提高科研成果转化率，快速将油气智能化成果应用到示范项目中，加速智能化技术转化落地。

## 5、结束语

数字化转型智能化发展作为推动能源转型和“零碳”发展的重要支撑技术，亟须开展油气人工智能学科建设，统筹人工智能技术攻关布局。构建以人工智能发展战略、共性技术、支撑技术、应用技术为核心的油气人工智能学科体系，构建“AI+油气业务”和“油气业务+AI”复合型人才培养体系，探索学科交叉、跨界融合的特色学科建设和人才培养新模式，提升油气领域前瞻性基础研究能力。这既是满足行业数字化转型和发展需求，也是落实教育部《高等学校人工智能创新行动计划》中提出的推进人工智能领域一级学科建设重要举措。我们要持续不断地推动学科建设和人才培养，促进中国社会与经济的快速发展。

### ◆ 测井人工智能应用场景及实现

石玉江 周 军 李雄伟

张 娟 陈义祥 李鹏飞 崔式涛

(中国石油集团测井有限公司)

## 摘要:

测井作为油气勘探开发过程中的重要一环，面临勘探开发领域日趋复杂、数据问题突出、应用接口不统一、模型泛化性差、多维多尺度数据整合能力弱等挑战。中油测井在数智转型过程中，以建设“数智中油测井”为目标，围绕仪器装备智能研发全生命周期管理、生产作业智能操控全流程管控、测井数据智能解释一体化集成应用3条主线，加强人工智能与测井技术深度融合，打造支撑当前、引领未来的数智化能力，为油气勘探开发提供更可靠的技术支持。目前已在多个场景中实现人工智能应用且成效显著，未来将从仪器装备数字孪生应用、井下物联网、多维多尺度数据融合等方面持续着力发展人工智能技术。

关键词：测井；人工智能；智能制造；数字孪生；智能解释

当前，全球科技正朝着数字化、信息化、智能化方向迅速发展，油气勘探开发智能化已经成为油气行业前沿热点和发展趋势，有望大幅度提高勘探开发作业效率和质量，降低成本和风险，提升复杂油气藏的勘探开发水平。

## 1、人工智能在油气领域的应用现状

目前，人工智能技术在油气行业得到广泛应用。由于内部资源品质变差和外部竞争加剧等因素，人工智能成为油气行业提质增效的重要手段。人工智能应用贯穿于勘探、开发、生产、管道、储运、炼化等全产业链，为油气行业全业务链提供支持，在量化决策、降低成本、提高储量和产量、提高效率及转变生产组织模式等方面取得显著成效。

国外石油公司人工智能起步相对较早，成效显著。道达尔能源、bp、壳牌、艾奎诺（Equinor）等国际石油公司纷纷将数字化纳入未来发展战略，数字化转型已成为油气行业重要的战略选择。斯伦贝谢、哈里伯顿、贝克休斯等国际油服公司设立独立的数字化业务板块或业务单元，结合自身实际明确工作措施和发展目标，联合解决数据治理和数据集成问题，探索大数据和人工智能的广泛应用。斯伦贝谢将数字化业务作为公司中期发展的关键，哈里伯顿将数字化、自动化作为提高生产率的核心，贝克休斯将数字化业务作为四大主营业务之一，推出一批特色产品和服务，积极抢占能源转型发展先机。

我国油气行业人工智能建设起步较晚，现已取得一定成效。一些石油公司成立了人工智能相关研究及应用机构，加快推动人工智能技术深化应用和推广。三大国有石油企业持续加大数字化转型力度，积极推进数据共享、业务协同，人工智能应用开始起步，但尚未全面普及。

当前，人工智能在测井领域的研究应用主要集中在测井数据采集、处理解释、地质工程一体化应用3个方面。

测井数据采集方面，实现测井装备操控远程化、测井数据采集智能化，采集作业向无人化、少人化现场作业发展，减少了操作成本，降低了安全风险。斯伦贝谢大力发展

与应用远程采集作业，在全球范围内建立了11个远程数据服务中心、14个远程测井中心，突破了测井工作中的时间和空间限制，形成远程工作模式，通过专家远程协同决策，提升了测井水平。国内部分公司针对网络化地面设备、智能绞车、远程测井等核心技术加大研发力度，取得了一定成效，已在勘探开发工作中投入应用。

测井处理解释方面，在地层划分、曲线重构、岩性识别、低电阻率油层识别、储层参数评价、储层裂缝孔洞识别等重点方向成效明显，人工智能应用明显提升了工作效率，但由于测井数据呈现多源异构特征，智能算法精度和模型泛化能力有待进一步提升。

地质工程一体化应用方面，国外相关软件发展相对成熟，以斯伦贝谢为典型代表，研发了Petrel、Techlog、Eclipse等多种软件。综合使用这些软件，在测井工作中形成数字化协同智能工作流程，可有效降低石油勘探风险。随着人工智能快速发展，市场上出现了勘探开发认知一体化平台，可形成完整的智能处理解释工作程序，兼具数据标准化、数据清洗、数据解释、成果提交等多项功能。

## 2、测井人工智能面临的挑战

### 2.1 勘探开发领域日趋复杂

测井是井下探测油气的主要手段。随着勘探开发程度不断深入，“两深一非一老”（深层深海探测、非常规油气、老区外围及剩余油挖潜）等成为我国未来油气增储上产的主要领域。油气资源劣质化加剧、地质目标更加复杂；高温高压、特殊钻井液体系、复杂井身结构、长水平井、井眼易坍塌等井筒环境更加恶劣；传统测井岩石物理评价模型不适应，综合一体化需求迫切，随钻评价等时效性要求高，老区老井再评价工作量大。这些给测井带来“下不去、测不好、评不准”等挑战，对人工智能的研究和应用也提出了更高要求。

### 2.2 数据问题突出

能源行业的数据主要来自地下，具有多解性、不可验证等特点，数据质量问题给人工智能应用造成挑战，主要表现为以下几个方面：一是测井数据的采集受测井仪器、井筒环境、地质因素等影响，测井数据信息具有多解性；二是数据采集具有年代性，随着技术发展数据采集方式也会发生变化，会造成数据规范不统一；三是评价标准不一致，随着技术不断进步，油气勘探开发目标、方式发生改变，以前是常规地层、斜直井，现在是非常规地层、水平井，造成数据解释评价标准不一致；四是相关信息系统数据接口不统一，油气勘探过程中得到的数据类型繁多，一旦数据接口不统一，将无法对这些数据进行集成化管理，导致在利用人工智能进行智能模型构建时，数据无法得到有效处理；五是数据规范不统一、评价标准不一致、数据标签工作量大，造成隐蔽信息特征提取难，数据治理难度加大。

### 2.3 模型泛化性差

模型的泛化能力，即模型对新样本的适应能力，是衡量其性能的重要指标。影响模型泛化性能的首要因素是样本数据。当训练数据量较小时，模型容易发生过拟合，导致泛化性能不佳。因此，在面对模型泛化性差的问题时，首先应考虑训练样本的数量和质量。测井人工智能模型若泛化性差，会带来多方面问题。首先，当面对新的测井数据或不同地质条件时，模型的准确性会显著降低，无法进行精确的地层分析和参数预测，可能导致地质解释出现错误，进而影响油气勘探和开发决策的准确性。其次，泛化性不足会限制模型的适用范围，使其难以在不同地区和不同类型的油藏中广泛应用，这无疑会增加开发多个特定模型的成本和复杂性。此外，在实际应用中，由于地质情况的复杂性和多样性，泛化性差的模型往往难以应对各种变化，可能给出不稳定或不可靠的结果，会降低工作效率，并带来潜在的安全风险。最后，泛化性不足也会制约模型的进一步发展和优化，使其难以通过新样本数据不断提升性能，阻碍了测井技术的持续进步。

#### 2.4 多维多尺度数据整合能力差

当下石油勘探领域的人工智能应用尚不成熟，只能处理一些简单数据，很难对高维度数据实施专业处理，导致石油勘探相关数据不完整。石油勘探涉及高难度空间三维体数据，如地震数据、测井油气藏数据、储量数据等，这些数据的复杂性高，不能采用常规的数据处理方式，人工智能虽在数据处理方面非常有效，但在处理这些高维度数据时仍面临技术难题，影响了油气藏精细化描述和分析。

### 3、中油测井人工智能建设规划及总体架构

中国石油集团测井有限公司（简称中油测井）自2002年成立以来，信息化工作经历起步、提速、加速3个阶段，实现了从无到有、从分散到集中、从独立到集成的转变，形成了测井装备研发、测井装备制造、测井服务、数据应用“四位一体”格局。“十四五”期间，中油测井把数字转型上升为公司六大发展战略之一，把信息建设作为测井业务十大工程之一，大力推进数字化转型智能化发展。

中油测井以建设“数智中油测井”为目标，围绕仪器装备智能研发全生命周期管理、生产作业智能操控全流程管控、测井数据智能解释一体化集成应用3条主线，着力推进研发系统化、制造智能化、服务远程化、应用价值化和运营一体化，为建设世界一流测井公司提供有力支撑。人工智能建设主要聚焦3个方面：一是智能制造和装备全生命周期精益管理。仪器数字化设计、自动化生产、预知性保养维护、故障智能诊断等全生命周期数字化管理。二是实现生产作业远程化。加强高集成地面统一采集系统的推广，建设车载数据中心，形成远程化、可视化、一体化的现场作业模式。三是推进处理解释智能化。重塑测井处理解释评价流程，研发大数据智能处理解释平台，地质分层、储层划分、参数解释、流体识别、产能预测等人工智能辅助实现。

总体架构方面，遵循中国石油天然气集团有限公司统一技术框架，按照以算力和网络为主的资源保障，以数据库、样本集为核心的数据保障，以业务、技术、数据为中台的技术保障，以仪器装备、生产作业、数据应用为3条主线的数智应用场景4层结构，规划测井智能化总体架构（图1）。

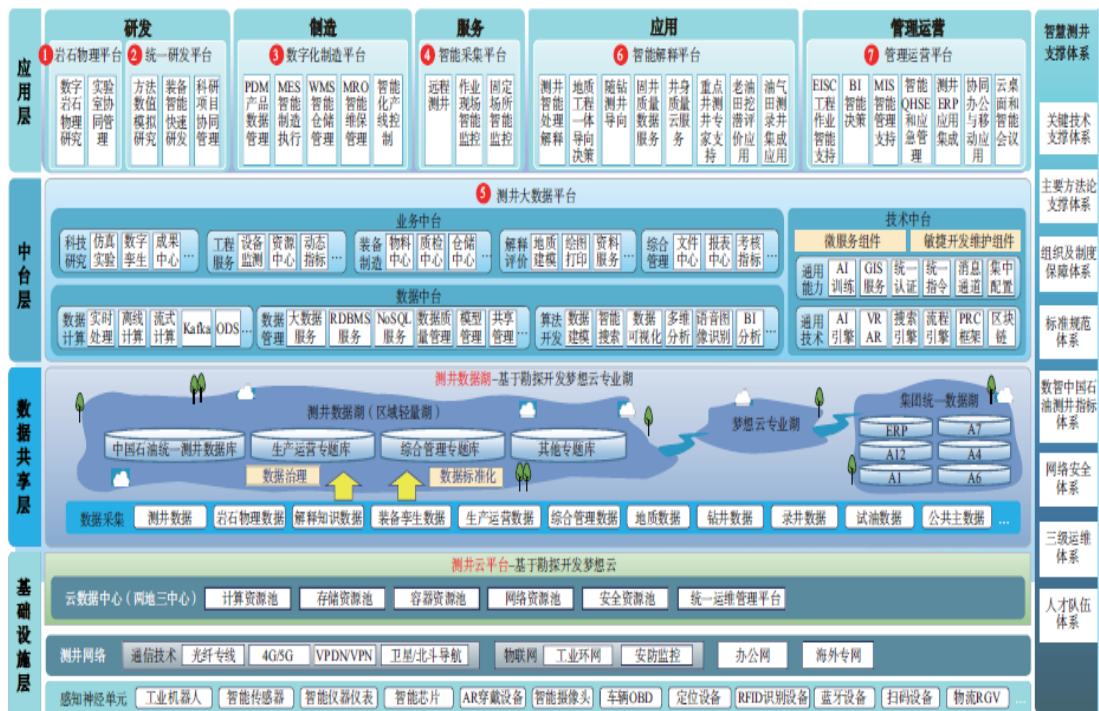


图1 测井智能化总体架构

应用方面，以仪器装备智能研发全生命周期管理、生产作业智能操控全程管控、测井数据智能解释一体化应用为主线，通过测井云平台、测井数据湖支撑大数据智能化应用，实现业务纵向贯通、横向集成（图2）。

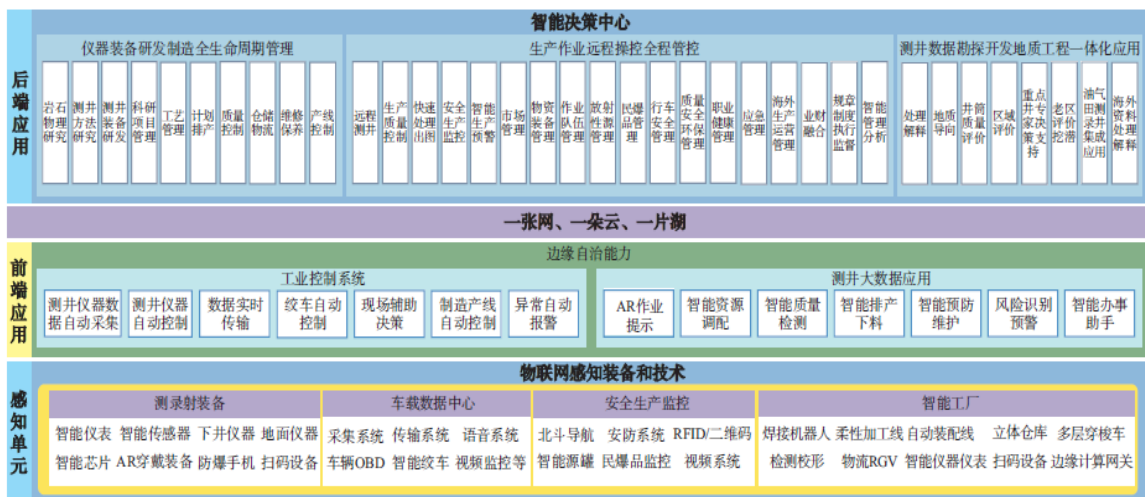


图2 测井智能化应用架构

## 4、中油测井人工智能重点场景建设进展

### 4.1 仪器装备智能研发全生命周期管理

装备制造信息化系统建设目前正处在智能制造的中级阶段，需在数字化基础上构建基于网络的制造系统，实现资源共享与集成。系统以数字化设计（Product Data Management, PDM）、制造管理（Manufacturing Execution System, MES）、物料管理（Warehouse Management System, WMS）、维保管理（Maintenance Repair & Operations, MRO）为主要内容，通过产品研发数据流、生产制造数据流、仓储管理数据流、装备维保及管理数据流互联互通，实现产品数据跨系统高效共享、设备全生命周期智能化精益管理。

#### 4.1.1 数字化仪器设计

以缩短装备研发周期、提升探测性能为目标，基于数字地层模型和测井响应，打造仪器数字设计、模拟仿真分析、数学模型和物理模型双向验证应用场景，初步实现从“数学模型—物理模型—样机—试验”向“数字仪器—实体仪器”数智化研发转变。目前已形成小直径阵列感应等数字孪生仪器设计示范应用，提升了仪器方法配套能力。

#### 4.1.2 测井装备智能制造

建成国内首条测井装备全流程自动化加工生产线，跨专业融合3D打印技术，产品性能时效提升3倍，形成电缆、存储仪器自动加工产能，加工零件良品率超99%，实现24h少人值守。

自动化加工覆盖从电缆到随钻测井的全部机械件。自动化焊接线能替代15人手工焊，避免了虚焊、冷焊、空焊等情况，良品率达100%。具备成像探头自动装配能力，对极板、线圈进行自动组装，固化核心制造工艺，提高阵列传感器制作的一致性、稳定性，保证了产品质量。具备关键件自动检测能力，实现机械零件、放射性探头、高温电源等设备自动化在线检验。

成功研制国内首个射孔弹传爆孔自动封贴装置，建成射孔弹、射孔枪两条自动化生产线，压罩、涉爆称药、涉爆压装等危险作业实现工业机器人替代，涉爆岗位用工减少70%，提升了民爆物品生产线本质安全水平。

#### 4.1.3 仪器全生命周期精益管理

建成测井装备全生命周期精益管理系统，以ERP为中心，与生产智能系统等信息化管理平台集成，通过产品数字化设计（PDM）、制造管理（MES）、物料管理（WMS）、维保管理（MRO）4个子系统数据流互联互通，产品数据跨系统高效共享，实现产品设计、工艺、制造、仓储、销售、运维服务一体化全生命周期管理，装备精益管理效能稳步提升。设计物料清单（BOM）由手工编制转变为自动生成，编制时间由1~3d缩短至10~

15min；精益生产过程数字化管控，生产准备时间压缩15%，人力成本压缩30%；装备数据智能化应用，实时跟踪关键件状态，提升了维保的计划性、针对性。

#### 4.2 生产作业远程智能操控全程管控

建成以井为中心的调度、作业队、仪器维修中心、放射源库、解释评价中心、市场结算等全业务流程协调管理系统，实现生产调度数智化、测井作业远程化、安全管控可视化，最终建成全过程、全方位、全天候管控国内外生产经营各类资源状态的智能系统（图3）。



图3 测井生产智能支持系统显示界面

##### 4.2.1 生产调度智能化

围绕测井生产经营管理的人员、装备、物资等生产资源和放射性物品、民爆物品、施工作业中关键环节，实现对生产经营全流程、全环节、全要素的自动组合、智能调配，与灵活组队、单井包干等机制相结合，全面提升资源利用效率和创效能力。

##### 4.2.2 测井作业远程化

构建“作业井场—数据中心—远程测井平台”工作环境，突破测井作业空间与时间限制，专家与操作工程师可在千里之外实时支持作业队伍开展施工作业、风险辨识和决策分析，推动生产组织方式由现场施工向远程操控转变、由固定配置向集约共享转变。具备远程服务监控、远程系统控制、测量参数自适应、测井质量智能分析与校正、风险自动判识与处理、远程采集和在线处理等能力，提质增效的同时实现“少人作业”，远程采集作业成功率达到95%以上。

### 4.2.3 安全管控可视化

基于车载数据中心，及时传输测井曲线、绞车运行、车辆OBD 等数据，对504 套放射源实行全过程实时监控和闭环管理，实现安全生产远程监测。推行专家远程支持制度，利用工程作业智能支持中心（应急保障支持中心），持续提升施工作业风险识别、预警、视频监控联动和分级防控能力。

## 4.3 测井数据智能解释一体化应用

构建集测井、录井、岩心、地震、试油、油藏等多学科数据于一体的大数据应用环境，是一项创新且复杂的工程，涉及数据整合、清洗、存储及高效利用等系列重要环节。其中，数据整合是构建这一应用环境的基础，需要将测井、录井、岩心等多学科的数据进行统一格式转换和标准化处理，确保数据的可比性和准确性。同时，还需考虑数据的时空分布和关联性，建立数据之间的逻辑关系，为后续的智能化处理提供数据支撑。基于大数据，结合人工智能应用场景，打造智能处理解释系统，对测井数据进行自动分析和解释，实现自动层位划分、储层参数预测及油气识别，提高处理解释工作效率。

### 4.3.1 测井大数据基础

数据是人工智能应用的基础之一，高质量的测井数据对于在测井领域的人工智能应用尤为重要。为此，研发了测井大数据平台，汇集百万井次测井原始及成果数据，围绕提升数据质量、规范数据流程开展了大量的基础工作。

数据质量方面，开展规模性历史测井数据治理工作，按照曲线标准化、成果结构化、信息完整化、数据正确化、蓝图数字化、井名规范化“六化”治理工作目标，通过制定测井数据治理规范、开发测井数据治理工具、建立数据质量检查机制等措施，对测井数据尤其是历史测井数据进行规范性治理，提升关键数据质量。

数据流程方面，构建数据交换服务机制，建立各个业务系统间的数据交换（采集、分发）体系及统一的数据交换标准，实现数据在各个业务系统之间的顺畅流动，消除“数据孤岛”，让新的测井数据不再成为下一个治理目标，形成良性的数据生态，为人工智能应用迭代提供保障。

### 4.3.2 智能处理解释

通过将测井大数据、机器学习及智能算法与传统解释软件深度融合，构建一个以测井大数据平台为核心的一体化智能解释系统。该系统不仅集成了数据治理、算法训练、模型优化等核心功能，还实现了自动批量应用、人工辅助及解释成果的专业化展示，为用户提供全面、高效的数据、算法和算力服务平台。在实现测井处理解释智能化的过程中，主要开展了以下工作：

(1) 建立丰富的样本库。样本库包含大量的测井曲线数据、岩心分析数据、解释结论、地质分层等标签数据，为后续的智能解释和模型优化提供了坚实基础。在智能解释系统中通过对样本数据进行预处理和标注，确保数据质量和可靠性。

(2) 开展算法优选工作。人工智能算法较多，根据测井数据特性和实际应用场景需求，对不同类型智能方法进行训练、优化和选择。通过不断迭代和调整参数，使算法更好地适应测井数据特性，提高解释准确性和效率。

(3) 在处理解释软件中开发自动批量应用等功能。在传统的处理解释软件框架基础上，构建自动化、智能化处理流程，自动调用相应算法和模型进行处理，极大提高了工作效率，降低了人力成本。

同时，在智能流程的基础上，提供了人工辅助功能。用户可以在智能生成结果的基础上进行手动调整和优化，通过专家经验约束，既满足了人工智能高效的特点，又保留了人工解释的灵活性，进一步提高准确性。

目前智能储层划分、智能流体识别等在大庆油田已见成效，形成了大庆油田水淹层开发井智能处理流程，实现小于1m的薄储层智能识别，经过多个区块验证，智能储层划分精度达到95%以上，流体识别准确率达到83%，全流程平均节省时间约7h(图4)。

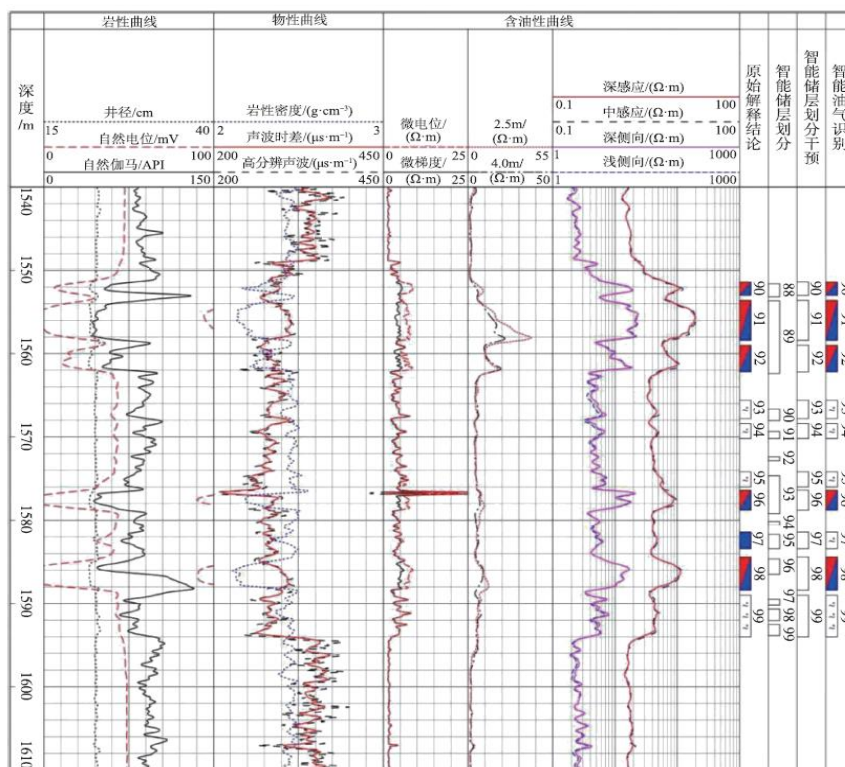


图4 大庆油田智能储层划分及流体识别示例

基于卷积神经网络的固井质量智能评价有效解决了固井质量声幅变密度测井资料处理解释井段长、工作量大、第二界面评价难等难题，在长庆油田投产应用，符合率提高至93%以上，效率提高3倍以上（图5）。

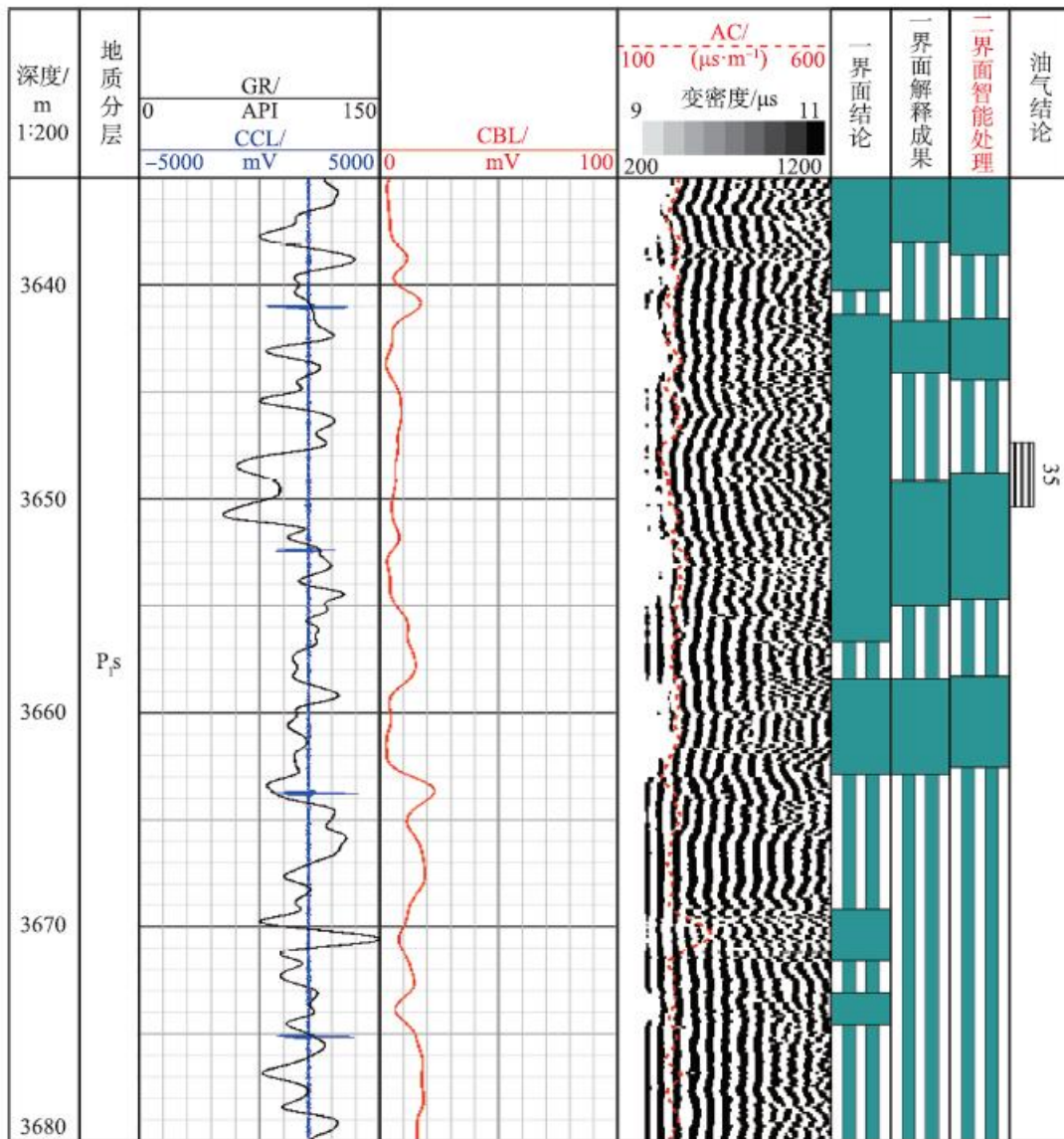


图5 长庆油田智能固井评价示例

#### 4.3.3 智能油藏研究

立足测井，融合地震、地质、工程及生产等多专业数据，建立多尺度、多维度智能油气藏地质模型，在现有商业化软件的基础上发展基于井间实时监测约束的油藏动态建模技术，为完善和优化老油田方案、精准调控油藏开发提供技术支撑。

建立地震构造“解释+反演”一体化流程，基于深度学习实现地震解释层位及断层智能识别，结合测井储层参数智能解释建立精细三维地质模型（图6）。

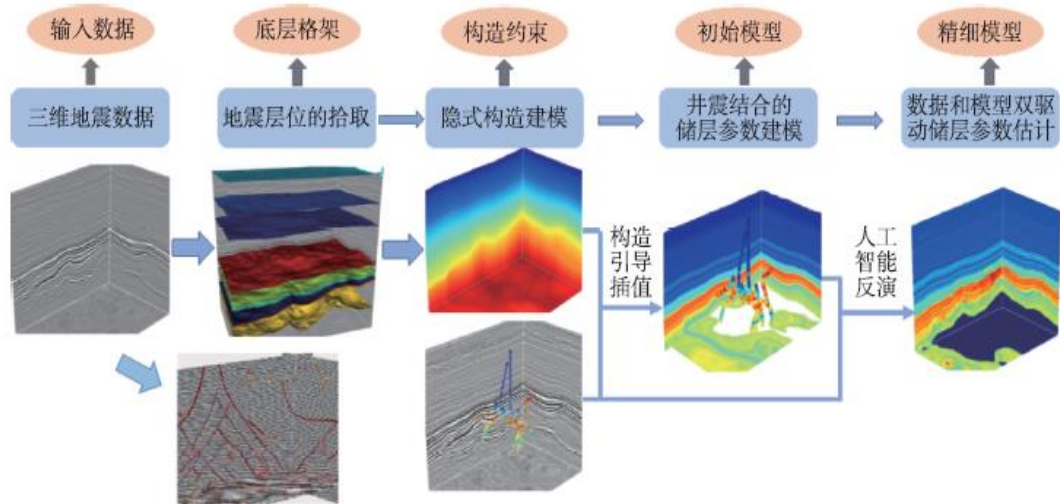


图6 井震结合智能建模流程

## 5、智能应用重点场景展望

中油测井在仪器装备智能研发、制造、运维、仓储全生命周期管理，生产作业智能远程操控全流程管控，测井数据智能解释一体化集成应用方面取得了阶段性成效，未来将从以下几个方面发展、巩固和完善现有成果。

(1) 仪器装备实现数字孪生应用。利用数字孪生技术建立完整的测井装备数字孪生平台，对数据管理及质量控制进行实时分析，实现全数字化仪器设计、实时测井质量控制、仪器数字化刻度，提升测井装备的研发水平。

(2) 井下物联网。传统油田注采开发方式调整周期长导致“滞后调控”。开展多井注采同测、光纤技术研发与井场智能物联技术平台建设，构建云、边、端一体化协同，打造测井智能监测解决方案，实现高效分层注采动态监测与评价，支持油田开发调整由“滞后调控”向“实时优化”转变，助力智慧油气藏建设落地与深化应用。

(3) 多维多尺度数据融合。地质信息获取和油气藏研究建立在物探、钻井、测井、录井、监测等多维多尺度数据的综合运用基础上，加强多维多尺度数据整合是提高勘探开发效率的迫切需要。中油测井将持续深化多维多尺度、多属性数字岩心建模及机理分析，构建数字井筒，精准描述储层；与地震、测井、监测等数据相结合，打造点、线、面、体一体化数字油藏，高效服务钻井、测井、射孔、压裂、开发等工程应用。

## 6、结论与认识

(1) 人工智能与传统方式相结合。现阶段人工智能尚不能解决所有问题，不能完全替代传统的工作方式，只能充当工作助手角色。应采用人工智能与传统方法相结合的方式，从易到难，注重量的积累，逐步推广应用。

(2) 高质量“大数据”是基础。需要充分利用测井、录井、试油、分析化验等多学科多维度信息，建立数据之间的关联和因果关系，形成完整、规范、准确的多维度“大数据样本”。

(3) 精雕细刻做精品。以用户为中心，根据不同的应用需求，区分不同的应用场景，注重细节，研发好用、易用、管用的智能产品。

中油测井作为国内最大的测井数据生产者 and 使用者，将持续以用户需求为导向、以数据建设为基础、以产品服务为重点、以管理变革为途径、以价值创造为目标，不断挖掘测井数据资源价值，开发测井人工智能应用场景，创新提升油气勘探开发服务保障能力。

## ■ 油气储运

### ◆ 供暖季收官，陕京管网向北京输气118亿立方米

来源：北京日报

华北地区2024至2025年度冬季供暖已正式收官。3月18日，记者从国家管网集团北京管道公司获悉，在历时124天的供暖季中，北京管道累计输送天然气320.46亿立方米，同比增长7.65%，创下历史新高。其中，陕京管网向北京输气118亿立方米，单日最高输量突破1.22亿立方米。

北京管道公司已构建起以陕京一、二、三、四线及永唐秦、唐山LNG、大唐煤制气等为核心的陕京管道系统，形成五大进京通道和环京管网布局，管道总里程超5000公里，年输气能力达800亿立方米，有力保障北京市95%以上的天然气供应。

在北京管道公司生产监视与应急指挥中心电子大屏上，数据曲线实时跳动，显示着陕京管网向京津冀晋地区的输气动态。相关负责人介绍，刚刚过去的供暖季虽未出现极端严寒天气，但用气需求稳中有升。其中，今年1月9日达到本供暖季单日3.72亿立方米的极值。

输气管道打通“堵点”，在供暖季经受住考验。北京管道河北分公司安平压气站是去年1月16日投产的“超级枢纽”，拥有“七进十出”的天然气调配能力。最紧张时，该站单日输气量连续66天突破1亿立方米。该站供暖季累计转供天然气120亿立方米，同比

增39%，单日最大转供量达1.15亿立方米。

保供采暖季，能源动脉平稳运行离不开科技护航。传统人防模式已难以应对复杂工况。智能预测系统则使压缩机自适应能力大幅度提升，综合安防系统实现全作业区范围全方位防护。这套系统将人工巡检强度降低40%，报警准确率大幅提升。

据悉，供暖季结束后，北京管道即将进入春夏检修。

### ◆ LNG接收站生产线一键启停技术首次通过行业鉴定

3月12日讯，近日，国家管网集团自主攻坚的LNG（液化天然气）接收站关键设备与生产线一键启停技术顺利通过了专家鉴定，整体技术水平达到国内领先，外输生产线一键启停技术国际先进。该技术在液化天然气接收站管理公司北海LNG接收站试点研发，2023年11月首次实现国内LNG接收站关键设备一键启停；2024年8月首次实现国内LNG接收站生产线一键启停，至今已安全平稳运行80余次，充分验证了其在效率、安全及经济方面的显著优势，可在同类LNG接收站中推广，并进一步拓展至油气储运、化工等领域，引领行业智能化转型。

LNG接收站作为沿海地区主力气源和调峰气源，其自动化水平直接关系到供气安全与运营效率。LNG接收站工艺复杂，运行工况波动大，站内包含低压泵、高压泵、开架式汽化器（ORV）、海水泵等数十台关键设备，主要工艺和控制回路以远程手动操作为主，现场改造难度大、风险高，控制逻辑对应关系极为复杂。

国家管网集团选取北海LNG接收站作为生产运维智能化建设示范站，成立攻关小组，创新开发专用模型，定向选择设备群，将复杂关系模型化、程序化，通过增加专用通讯块，将通讯延时对设备启停的影响降至最低。同时全程采用专家控制和PID调节等先进技术，克服保冷循环以及阀门开关等对管网压力干扰，最终成功实现LNG接收站整条生产线全面自动运行。

LNG接收站关键设备与生产线一键启停技术，与传统的人工操作相比，可减少作业人员在现场暴露频率，降低劳动强度，固化操作流程，形成标准化控制逻辑和安全可控工法，有效提高劳动效率和关键设备安全可控性，大幅提升站场自动化水平。

国家管网集团深入贯彻落实“人工智能+”行动，按照“分类试点、集成示范”的工作思路，以智能化、数字化赋能LNG行业新质生产力发展，推动AI辅助生产运行优化、北斗定位船岸自动对接装卸等核心生产运维场景智能化转型，实现LNG接收站由传统的“站场监视、经验控制、人工巡检、本地维护”运行模式向“远程监控、专业运维、全面感知、自主优化”智能模式转变，全面提升LNG接收站运行质效。


### ◆ 中国石油——昆仑物流：“三链协同”跑出保供加速度

中国石油网3月3日消息，（特约记者 石宝岩 通讯员 聂笑雅）春回大地，万物复苏。进入2月以来，黑龙江省垦区各地陆续进入春耕备耕季。面对春耕备耕用油需求激增的态势，作为春耕生产的重要保障力量，昆仑物流黑龙江分公司积极行动，结合气温和市场需求，合理应对时节、天气等复杂形势，全力投入到春耕保供工作中，为农民春

耕保驾护航。

提前谋划，精心部署。分公司成立春耕生产应急保供领导小组，提前与农资生产企业、经销商对接，了解各地春耕需求，制定保供预案，调整油库付油时间，做好春耕期间运力组织、车辆调拨、安全管控、设备完好、配件供应等准备工作，以满足大面积集中配送需求。

多措并举，畅通物流。分公司充分发挥自身优势，优化运输方式，提升物流效率，在用车辆309台，单日最大配送能力达1.5万吨。结合往年的春耕配送情况，今年配送高峰周期预计约为7至10天，西部、北部、东南部、东部、中部五个片区，围绕大庆、黑河、牡丹江、佳木斯、哈尔滨及绥化五个中心点，及时做好运力、人力的区域统一安排，积极协调各方资源，解决运力紧张、道路风险等问题。同时，分公司组织精干力量，成立了多支送油下乡突击小分队，配备小型油罐车，优化配送路线，解决农民“加油难、运油难”的问题。

优化服务，贴心保障。分公司与黑龙江销售建立长效机制，设立服务联络员，利用智能管理平台，实时监控车辆运行情况，实现油品配送全程可视化管理。通过优化调度、增加运力、精准配送等措施，确保春耕用油“运得畅、送得准”。

#### ◆ 昆仑物流百公里平均油耗同比下降超2%

中国石油网3月13日消息，（记者 孟建红 通讯员 焦庆超）3月10日，记者从昆仑物流财务部获悉，这个公司牢固树立“一切成本皆可降”理念，推进实施低成本发展战略和9大行动，强化车联网技术应用，今年以来，车辆百公里平均油耗同比下降超2%。

优化人力资源配置，激发内生动力。为进一步优化组织机构和人员配置，昆仑物流结合油田生产重点，以及专业化发展和职责系统化、管理扁平化等实际需要，启动机关和基层机构优化整合工作，进一步提升管理效能和发展能力。按照“岗位优化、薪酬定标、退出控制、机制保障”的原则，提前研究制定定编定员定薪工作方案，常态化开展全员竞争上岗，推动“干部能上能下、收入能增能减、人员能进能出”，确保所有员工人岗相适。

加强设备管理降成本，优化运行增效益。昆仑物流分别在库车、轮南、塔中等生产点建立背车台，根据实际生产任务，对产生空驶且超过3辆车的运输任务，采取以“三背二”的“车背车”方式到达目的地，减少车辆空驶产生的燃油费和过路费，进一步降低车辆运行成本。今年以来，在塔里木片区已采取“车背车”方式执行运输任务30余趟，降低运行成本近万元。前移设备管理重心，常态化开展车辆操作规程、故障判断等操作技能培训，提高员工操作技能。以驾驶员每日例保为抓手，结合每日归检，进一步降低车辆产生故障频率，减少车辆材料费和修理费，项修率同比减少超66%。持续开展轴距测量调整工作，减少车辆轮胎非正常磨损，提高车辆行驶里程。对闲置固定设备进行分类统计、建立明细台账，制定10台设备大修计划，修复并调剂4台设备，闲置设备利用率有效提升。

强化源头管控，实施精准预算管理。改变传统的漏斗式管理和事后考核方式，

将预算管理重心向前移，牢固树立“无计划不实施，有预算不超支，无预算不开支”的合理预算和支出原则，研究制定切实可行的方案和措施，强化全面预算管理。加强成本费用控制，严控非生产性费用支出，机关管理费和差旅费在2024年基础上分别下降5%和10%。以车联网数据作为参考依据，定期对车辆行驶数据进行分析，根据不同新旧系数车型综合制定油料消耗指标，确保将平均油耗控制在合理范围之内。在坚守传统采购的同时，通过采取电商采购、供应商驻点生产现场等服务措施，畅通采购渠道，降低采购中间环节费用。同时，对闲置资产和房产以调剂、拍卖、租赁等多种方式进行盘活，进一步降低库存金额，优化库存结构，扩大有效投资。

### ◆ 管道局储库公司云浮项目顺利完成中交

中国石油网3月13日消息，（特约记者 胡翔伟）3月11日记者获悉，由管道局储库公司承建的云浮—新兴天然气管道项目（简称云浮项目），已于近日顺利完成中间交接验收，标志着这一重点能源工程取得阶段性突破，为后续投产运行奠定了坚实基础。

云浮项目包括云浮首站、腰古分输站2座站场，涉及土建、工艺、电气、自动化仪表、通信、消防给排水等多个专业。干线全长8.3公里，采用高规格设计，管径406.4毫米，设计压力6.3兆帕，充分保障了输气效率与安全。

自开工以来，项目部因地制宜优化管线设计路由，将铁路顶箱涵、顶管穿越高速、顶管穿越国道及坟山区段变更调整为4条定向钻施工。施工过程中严控各道工序，从安全、质量、环保、进度、成本、协调等方面采取强有力的管理措施，克服了广东地区雨季长、台风频繁，现场交叉作业多，地质条件复杂，节假日安全管控升级等多重困难，确保了各专业施工按照既定节点稳步推进。

当前，项目部正全力推进尾项整改、竣工资料归档等收尾工作，接下来的工作中，将以更高标准、更严要求冲刺最终投产目标，为区域能源转型与经济发展贡献更大力量。

### ◆ 管道设计院自研钻机穿戴设备投入使用

新闻中心3月10日消息，2月26日，管道设计院自主开发的钻机穿戴设备经测试和改造后，在苏皖豫干线天然气管道项目上蔡压气站勘察现场，完成了全流程使用和数据接收。该产品正式投入使用，并进入推广应用阶段。

传统钻机数字化水平低，无法实时、远程获得钻探设备和钻孔数据，在钻机上安装稳定可靠的传感器设备，通过无线传输手段远程感知钻探情况，成为推进数字化勘察的一种解决方案。钻机穿戴设备由各类型传感器、主机、外接电池等部件构成，主机箱集成了PLC控制器、人机界面、4G模块等，能够采集钻速、钻压、SPT和DPT测试数据，监测钻机作业状态和实时钻孔深度，采集的海量钻速、钻压数据，可进一步挖掘利用。

管道设计院于2024年11月完成了钻机穿戴设备的样机研制、软件开发，通过川二项目、长石项目测试，持续进行设备可靠性、安装便捷性、设备小型化和集成化改造，目前设备已定型，计划在各大型项目推广使用，下一步将按产品迭代更新、推向市场。

钻机穿戴设备的开发和推广使用，是构建勘察场地全面物联网环境、实现场地勘察活动全面感知的关键环节，将进一步提升管道设计院勘察场地信息化监管水平和数据质量。（江凤鸣）

#### ◆ 国际公司中标坦桑尼亚石油开发公司

恩托亚天然气管道项目

新闻中心3月10日消息，2月28日获悉，国际公司中标坦桑尼亚石油开发公司（TPDC）恩托亚天然气管道项目。

该项目由管道局与中国石油技术开发有限公司组成联营体，历经两年市场运作，成功中标。项目位于坦桑尼亚南部省份穆特瓦拉省（MTWARA），在新开发的恩托亚气田区域新建一条14英寸、长约34公里的高压天然气管道，以及首站、阀室和接收站的配套附属设施。项目涵盖设计、采办、监造、施工、试运、干燥、智能测径、投产等全流程工作内容。

作为坦桑尼亚推进清洁能源转型的关键项目，该管道建成后将提升区域天然气输送效率，助力东非地区能源结构优化。此次中标是TPDC授予管道局的又一个EPC项目，彰显了TPDC对管道局施工能力和项目交付能力的认可。

下一步，公司将充分融合国内外技术标准，依托丰富属地化管理经验，深化与坦桑尼亚能源部和TPDC在气田开发、储运设施等领域的协作。（顾浩天 杜伟）

#### ◆ 华油工建公司中标渤海钻探苏里格分公司

2025年地面建设项目

新闻中心3月10日消息，3月3日，华油工建公司收到中石油渤海钻探工程有限公司发来的中标通知书，中标渤海钻探苏里格分公司2025年地面建设项目。

该项目位于内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克前旗、鄂托克旗、乌审旗；主要工程包括苏20、苏25、苏76、苏49等4个风险合作区块采气管道敷设、采出水管道敷设、集气站建设项目及项目配套工程；主要施工内容为采气管道敷设、采出水管道敷设、采气井口工艺安装等。

下一步，公司将积极推进内蒙古鄂尔多斯及周边区域市场开发，着力打造优质工程、放心工程，赢得业主的认可，在稳住现有市场的同时，持续跟踪计划新建工程，掌握工程建设市场动态，不断扩展市场空间。（丛姝）

#### ◆ 四公司（建设公司）东非项目首段完成下沟作业

新闻中心3月10日消息，3月5日，管道四公司（建设公司）承建的东非原油外输管道项目LOT2标段首段1.5公里管道完成下沟。

本次下沟作业位于四分部KP804—KP803段，全长1.5公里，管沟开挖深度达2至3米，沟底铺设20厘米细土垫层，小回填高度不低于管道顶部30厘米，符合技术标准和施工规范。施工团队精心组织，配置4台40吨履带式吊管机及配套辅助设施，确保起吊点距环焊缝2米以上，全过程严格执行安全操作规程。

为保障施工安全与质量，作业前，现场管理团队开展了两次安全技术交底，明确各环节职责和操作要点，并对施工设备进行了全面检查。作业现场设置安全警示标志，安排专职安全员全过程监督，确保每一道工序精准可控。施工期间，各工种协同作业，1.5公里管道顺利入沟，未发生瘪管及防腐层损伤等问题，获得业主好评。（申君超 牛泽海）



### ◆ 泰国处理厂优化项目首台压缩机吊装完成

新闻中心3月10日消息，3月3日，东南亚地区公司承建的泰国处理厂燃料气优化项目首台压缩机吊装完成。

压缩机是该项目的核心设备，在役天然气处理厂内特殊的作业环境及压缩机自身体积大、重量大、安装精度高，导致吊装工作面临多重挑战。项目团队在设备安装前，完成开箱验收、基础预埋件检查、基础水平度校准及安装工具检验，勘察运输路线并制订吊装方案，以保证压缩机能够安全落地。

吊装过程中，作业队伍按照预定方案执行，落实各项安全和质量保证措施，工程师、安全员全过程监督指导，确保整个吊装过程安全、有序、高效。

接下来，项目部将严格管控施工关键阶段、关键节点和关键工序，稳步推进项目建设。（周立鹏 王继方）



### ◆ 枣阳-宣城联络线1标段在业主首次检查中获好评

新闻中心3月10日消息，3月6日，管道二公司承建的枣阳-宣城联络线1标段在国家管网集团工程质量监督检验有限公司成都质量监督站首次检查中获好评。本次检查是项目QHSE开工审计之后，首次接受国家管网集团公司的正式检查。

质量监督检查组主要对项目组织机构及人员报验、质量体系文件、施工组织设计及方案、技术交底、设备、材料的检验和使用、焊工资质、上岗考核等相关资料进行检查。

项目部提前部署，对各类施工资料进行了自检自查。检查期间，项目部对质量监督站在检查过程中提出的问题予以准确解答。质量监督站对项目部科学严谨的工作方案和规范化管理体系给予认可。（王新建 李燃）




### ◆ 西三中项目灵台压气站首根高空管廊管道预制吊装就位

新闻中心3月11日消息，3月1日，管道一公司承建的西三中项目灵台压气站首根管径1200高空管廊管道预制吊装就位。

此次吊装的高架管廊预制管总重达75.8吨，长度74.5米，包含管径1200主管道及3

个异径三通、1个管帽，是压缩机区工艺管道的核心组件，同时也是全场最重，最长的预制管道，吊装存在一定难度。

为确保吊装工作顺利进行，项目工程部编制专项吊装方案，对人员、机械、材料供应、施工方案、质量要求、进度安排等统一部署。在吊装前，项目部对吊装作业人员开展技术安全交底。吊装过程中，项目部采用“双主吊+辅助吊”模式，三台吊车同步精准发力，分散荷载、提升稳定性，确保安全。最终在16时吊装就位。


此次高空管廊管道预制的吊装就位，规避了传统高空焊接的高风险作业，为压缩机区域后续安装争取了时间，也为主体焊接推进奠定了基础。（张建飞）

### ◆ 研究院承担“万米深井智能钻机与超高压井口装备”项目专题

新闻中心3月10日消息，2月25日，研究院参加新型油气勘探开发国家科技重大专项项目启动及课题实施方案论证会，研讨并确定项目的主要技术路线与实施方案。

研究院参与了“新型油气勘探开发国家科技重大专项”之“钻具全寿命周期安全管控技术与装备”课题，负责“万米深井智能钻机与超高压井口装备”项目专题——钻具缺陷井口实时监测装置研制，重点针对钻具接箍螺纹区域，开展无损检测技术研究，形成适用于井口环境的钻具螺纹自动探伤装备及配套检测工艺，实现钻具螺纹部位缺陷的精准判断。

研究院检测技术中心目前已经针对钻具螺纹接箍样件，开展了数字射线、PAUT等无损检测方法的检测测试试验，研究工作正有序推进。相对于管道环焊缝无损检测，钻杆在线检测项目方面具有很强的创新性且技术难度大。在钻井平台领域从未有过类似监测系统开发，特别对于接箍螺纹区域存在探测厚度大且不均匀，检测对象存在分层、缺陷掩藏于螺纹结构信息里等技术难点，现场复杂的工况也给无损检测带来极大的干扰与挑战。研究院借助在相控阵超声、数字射线等检测技术领域深厚的理论与装备研发经验，深入进行技术难点分析，突破了检测工艺及系统干扰等问题。

该项目的承担，引领研究院在检测技术方面向不同行业领域开拓，寻求新的科研与应用方向。（王雪 周广言）

### ◆ 延长石油——内蒙古自治区能源局来集团公司座谈交流

3月10日，内蒙古自治区能源局安全总监杨晓峥一行到访陕西燃气集团，围绕天然气产业高质量发展开展业务座谈交流。集团公司董事、安全总监方嘉志，陕西省能源局相关领导出席座谈。

座谈会上，双方聚焦天然气长输管道、储气调峰设施建设与运营等核心议题，进行了深入探讨与交流。杨晓峥表示，内蒙古自治区天然气资源丰富，产业发展前景广阔。近年来，自治区持续加大天然气长输管道和储气调峰设施建设投入，取得了显著成效。希望未来与陕西燃气集团深化合作，在项目规划、技术创新、人才培养等领域实现优势互补，共同推动天然气产业绿色、高效、可持续发展，为保障能源供应安全稳定贡献力量。

方嘉志对内蒙古自治区能源局的到访表示热烈欢迎。他指出，陕西燃气集团深耕天然气产业三十余载，在长输管道建设、储气调峰设施运营等领域积累了丰富的技术经验和行业资源。此次座谈为双方搭建了良好的交流平台，陕西燃气集团愿与内蒙古自治区能源局及相关企业携手，以开放姿态破解产业发展中的技术、建设、运营等难题，充分发挥自身优势，为能源事业高质量发展注入新动能，共同绘就天然气产业的美好蓝图。

内蒙古能源局石油天然气处负责人，内蒙古西部天然气公司、内蒙古煤勘新能源公司负责人，以及集团公司规划发展部、生产经营部、省天然气公司负责人参加座谈。

### ◆ 燃气交通能源公司通过AAA级托运商资质认证

【本网西安3月12日讯】日前，延长石油集团所属燃气集团交通能源公司通过国家管网集团2025年度AAA级托运商认证，实现继2024年荣获AA级托运商资质后再升级，成为集团公司系统内首家AAA级认证企业。

近年来，在集团公司的正确领导和大力支持下，交通能源公司积极响应销售体系改革部署，发挥天然气全产业链优势，构建多元化销售体系，生产经营质效不断提升。牢牢把握国家管网集团基础设施公平开放机遇，通过业务模式创新与资源整合，深入研究国家管网相关产品，借助国家管网集团“全国一张网”优势，深化“外采外销”战略，重点开发可中断天然气客户，省内外“联动互济”的业务格局不断完善。

面对新起点，交通能源公司将在延长石油集团及燃气集团的战略引领下，持续强化与国家管网集团等核心伙伴的协同合作，进一步优化资源统筹能力、拓展市场服务场景，为集团公司稳增长和高质量发展贡献力量。

### ◆ 充盈储气仓廩、增添保供底气

来源：中国石化报

3月10日讯，随着气温逐渐转暖，2024~2025年供暖季即将结束。储气库通过释放储存的天然气，确保了供暖和居民用气稳定，发挥了重要的调峰保供作用。

储气库通常指天然气地下储气库，是将天然气注入地下储集空间而形成的人造气藏，集季节调峰、应急供气、战略储备等功能于一身，而我国面临建库地质构造复杂、储层物性差、压力低等难题。“十四五”期间，中国石化攻关形成了储气库高效建库关键技术，有力支撑了12座储气库安全建设和高效运行，有力保障了我国天然气能源稳定供给。

□中国石化石油勘探开发研究院 贾跃玮 张广权

储气库通常指天然气地下储气库，是将天然气注入地下储集空间而形成的人造气藏，集季节调峰、应急供气、战略储备等功能于一身。

气藏型储气库是主流建库类型，具有规模大、成本低的优点。国外储气库选址以浅

层简单构造、中高渗储层、整装枯竭气藏为主，并相应形成了一套完整的库址筛选评价与建库技术体系，在密封性评价、注采能力评价、库容参数设计、技术对策及方案设计技术等方面较成熟。全球近70%的储气能力分布在北美和欧洲。

我国建库地质条件呈构造复杂、储层物性差、压力低等特点。中国石化可建库目标地质条件普遍面临埋藏深、构造破碎、非均质性强、水淹严重、流体分布复杂等问题。面对建库目标类型复杂多样的难题，中国石化石油勘探开发研究院与中原油田、胜利油田、东北油气、西北油田、天然气分公司等企业组成联合攻关团队，攻关研究形成复杂油气藏储气库建库与运行关键技术，支撑集团在“十四五”期间先后完成卫11、文13西、文24、清溪、孤西、永21、白庙、龙凤山北201、大涝坝、朱家墩等10座气藏型储气库的建设工作，实现储气能力质的飞跃。

### 1、水淹禁区突围成功

边底水气藏在开发过程中通常伴随着水体的逐渐侵入，此类气藏天然气资源的开发枯竭往往意味着水体对储层空间的占据。位于胜利油田的永21气藏就是典型的完全水淹枯竭边底水气藏。“如何将占据储集空间的水体清理出去，给未来注入的天然气‘腾地方’，是此类气藏改建储气库的关键。”集团公司首席科学家曾大乾表示，“我们先后明确了两大建库关键问题，一是地质体密封能力究竟如何，二是建库参数与技术对策该如何设计。”

石油勘探开发研究院与胜利油田勘探开发研究院组成联合攻关团队，围绕永21气藏地质与开发特征开展细致入微的分析研究。

在密封性评价方面，研究人员从气藏复杂断背斜构造特征出发，建立了涵盖储层、盖层及断层的高精度流体-固体耦合地应力模型，综合运用盖层、断层多尺度力学、渗流完整性及流体封闭边界分析方法，研究形成复杂断块型储气库承压能力评价技术，系统评价了永21气藏密封能力，明确了储气库运行上限压力高于原始地层压力40%，有力支撑了永21储气库高效建库技术对策的制定。

在建库技术对策设计方面，攻关团队基于多周期气水互驱库容参数时变机理研究成果，建立分区带时变库容预测模型，创新形成水淹气藏储气库建库优化技术，建立了低部位排水、高部位注气协同作业建库模式，实现了快速建库与有效控水，顺利建成我国第一座完全水淹气藏型储气库。

### 2、排液扩容提升效益

边底水砂岩气藏经历长期衰竭式开发，导致不同区域水侵特征差异极大。此类极复杂水侵气藏改建储气库是常规技术理论难以解决的技术难题。中原油田文13西气藏就是一个复杂水侵建库对象。“在建库之初，我们建立时变数值新模型，通过预测气水分布和水侵量，将气藏划分出3种水侵模式，即注入水水侵、混合水侵和边水水侵。”中原油田专家王志宝说，“如此复杂的水侵枯竭气藏，只有因地制宜、分区而治才能实现建库目标，分区注采排液优化技术就是我们的法宝。”

攻关团队首先开展了长岩芯排水扩容模拟实验，模拟了注气驱水、吞吐携液、泵抽等不同方式，以及物性、注气速度等对排水扩容的影响规律，明确了注气驱液比吞吐携液可以更好地实现库容恢复。在此基础上制定了文13西储气库分区、分类排液扩容对策，即注入水水侵区采用驱替井网气驱排液，混合水侵和边水水侵区采用气驱排液，同时在区带单元内提出细分连通单元、分区注采的井网部署模式，形成文13西排液建库优化方案。

方案实施的第二周期，文13西储气库注采气能力提升明显，采气量自0.27亿立方米提升到0.53亿立方米；排液量由0.43万立方米提升至1.12万立方米，提升160%。动态库容稳步提升，第二周期建成3.1亿立方米，达容情况优于国内同类型储气库。

### 3、凝析气藏开启新篇

早期凝析气藏建库过程中，未将提高凝析油采收率与储气调峰能力协同考虑，笼统注采凝析油采出程度低，造成资源浪费。石油勘探开发研究院与西北油田研究人员没有因循守旧，通过持续攻关，创新形成强边底水高含油凝析气藏提采协同建库技术，开启了凝析气藏注气提采、协同建库的新篇章。

研究之初，研究人员面临凝析气藏多周期注采多相-多阶段渗流机理认识不清、高含油凝析气藏多轮次注采相态变化无法表征、强边底水高含油凝析气藏协同建库技术对策无先例可循三大难题。攻关团队从实际问题出发，集思广益、精准施策，通过开展提采-协同-储气全周期渗流模拟实验，揭示了兼顾高速调峰-控水-增油三功能的参数影响机理；建立了多周期热力学参数场时变的相平衡新模型，改进组分数值模型，创新形成了基于凝析油气动态相平衡的时变数值模拟技术；建立了基于水侵、反凝析、岩石变形的时变库容预测新模型，开展分阶段注采井网部署、分阶段合理运行压力研究，逐步形成了强边底水高含油凝析气藏协同建库参数预测技术。这些新技术有效赋能西北油田大涝坝储气库（一期）的建设，新增工作气量2亿立方米，提高凝析油采收率19.9个百分点。

### 4、老牌储库扩容增产

文96储气库已运行9年，是中国石化资深“老牌”储气库，已累计采气11.6亿立方米，实现了季节调峰、应急供气等保供目标。研究人员没有坐享文96储气库运行成果，而是将目光转移到扩容增产问题上，希望通过技术创新让老库焕发新活力。

文96是典型的水侵型储气库，存在着气水不同相态流体在储层中相互驱替，水体能量、地层压力、饱和气体三者之间“纠葛不断”，研究人员经常“闻水色变”。为充分挖掘文96储气库扩容增产潜力，天然气分公司与石油勘探开发研究院组成联合攻关团队，聚焦储气库驱水-排水扩容技术对策，逐步开展分区注采能力预测、水封气变化规律分析、基于滞后效应时变数模等关键技术研究。

扎实的基础研究逐渐结出科技成果，文96储气库驱水、排水扩容增产对策崭露头角。研究团队利用建立的基于滞后效应的时变数值新模型，开展了注采次序对策优化，提高

排水量20.3%，促使气藏构造低部位加速携液，实现了边部扩容。优化注采运行制度方案，使气水关系相对均匀，气水过渡带变窄，降低水层损耗量12%，有效库存量相对提高。结合在中低部位部署两口加密井，增强储层动用和边水排采，预计提升工作气量14%，排水量及扩容速度提升3倍，减少水层损耗2.9%。

### 一、中原储气库群：

研发关键技术应对复杂地质挑战

□本报记者 杨敏 通讯员 田洪维

“截至目前，中原油田管辖的卫11、文13西、文24、清溪、白9等5座储气库当期采气超过2亿立方米，实现了本轮周期安全平稳超计划运行。”中原油田勘探开发研究院卫11储气库动态跟踪小组成员张凯瑞说。

中原油田专家王志宝说：“建库目标受资源禀赋影响，物性差、断块碎、埋藏深、气水关系复杂，多为复杂断块、低渗、边底水、高含凝析油气藏等新类型，技术挑战性极大。”

针对复杂类型储气库存在如何“注得进”“存得住”“采得出”等技术难题，研究人员精细地质研究，深化建库机理认识，强化工艺配套研发，创新形成了复杂地质条件的多类型储气库建库关键技术。

该技术包含的复杂断块储气库四维动态密封性评价技术，全面支撑了中国石化储气库建库目标筛选，拓展了我国复杂类型储气库建设新领域；库容及注采能力优化提升技术，全面支撑了中国石化水侵型和超高压型储气库的科学设计与高效建成；凝析气藏协同建库技术，形成了凝析气藏注气提采与储气调峰协同新模式，支撑建成了国内首个在产凝析气藏协同型储气库；复杂类型储气库提速提质工程技术，则使卫11储气库缩短建库周期56%，创国内同类型储气库建设周期最短纪录。

中原储气库群建库关键技术支撑建成了以文23、文96、卫11等为代表的百亿立方米储气规模的中原储气库群，调峰气量能满足8000万户家庭的过冬用气需求。

### 二、胜利油田永21储气库：

“少井高产”将水淹气藏变废为宝

□本报记者 于佳

通讯员 王迪 贾玉涛

为缓解天然气供需矛盾，近年来胜利油田认真贯彻国家战略方针和集团公司有关部署，加快推进地下储气库建设。

2021年，胜利油田建成国内首座强边底水储气库——永21储气库，设计库容4.96亿立方米，截至目前累计注气1.4亿立方米，储气库达容后每年将有2.38亿立方米天然气储存及供应能力。

永21储气库是利用永21水淹废弃气藏改建而成，地下构造就像一个倒扣的碗。如何在注气过程中保持适当压力，既不破坏气藏，又把气藏里的水顺利驱出去，以及如何在采气过程中不把水一起带出来，成为永21储气库建设中最大的难题。

储气库采气强度是常规气藏开发的10倍以上。针对储气库高速注采气需求，为确保建库过程中快速驱水且有效控制压力，胜利油田设计了两口排水井，在注气过程中，利用排水井辅助降压，使气藏始终保持安全压力状态。同时，他们合理控制注气速度和阶段累计注气量，确保天然气不突破气水前缘位置，防止注气过程中发生气窜。

胜利油田还树立“少井高产”理念，改变直井注采的常规模式，注采井全部设计为水平井，通过增大井筒与地层的接触面积，实现在采出同样气量的情况下强度小、采得多，确保采气过程中不带出水。

此外，他们开展了大量研究，探索出永21储气库的最佳承载压力、注气速度及合理采气量，实现了永21地下储气库的科学设计。

### 三、天然气分公司：

打造储气库建设运行“双高地”

□张晨辉

储气库被称作地下“天然气银行”，对保障能源安全平稳供应具有重要意义。天然气分公司通过近15年探索，在盐穴及气藏储气库双领域形成了成熟的建库技术、配套注采工艺技术，以及达容达产和监测技术，打造储气库建设运行“双高地”。

为保障华北地区天然气调峰保供需求，天然气分公司于2009~2019年建设投用了文96储气库和文23储气库一期工程。2020年起，天然气分公司针对文96储气库自主开展达容完善、井场无人值守改造、运行模式调整等建设工作，逐步形成了弱边水气藏型储气库达容达产配套关键技术等建库技术，以及生产一体化优化与智能决策等运行关键技术。截至2024年底，文96储气库最高库存气量达到6.55亿立方米，超过设计库容近0.6亿立方米，在中国石化气藏型储气库领域开了先例。

金坛储气库是中国石化第一座盐穴储气库。天然气分公司健全完善了盐穴储气库选址、钻完井、溶腔、不压井作业、注采运行等全链条建设及生产管理体系。针对金坛地区多夹层盐穴特质，他们探索形成了多夹层盐穴储气库稳定性评价及井位部署优化技术、盐穴腔体形态控制技术、畸形盐腔修复技术、高效注气排卤控制技术的关键建库技术，保障了造腔溶腔的质量和效率。2016年投产至今，已建成投产15口井，注采超过120次，

注采气总量超过26亿立方米。

#### 四、东北油气孤家子储气库：

低成本快速建成首座碳中和储气库

□本报记者 张万东

东北油气孤家子储气库是我国首个碳中和储气库，建设库容3.76亿立方米，储气能力2.57亿立方米。依托已建八屋-四平输气管道，气源为松南、龙凤山等多个气田。

持续优化工程设计。孤家子储气库全部利用老井及闲置场站，实现低成本、快速建库。储气库设计运行压力5~15兆帕，为中国石化目前设计运行压力最低的废弃气藏储气库，运行成本大幅降低，能耗同比降幅50%以上。

推行“六化”工程建设。孤家子储气库采用“标准化设计-工厂化预制-模块化建设-标准化工地-信息化管理-数字化交付”一体化建造作业方式。东北油气通过“六化”技术和管理体系，实现了各环节的有效衔接、产能区块的快建快投，以及全生命周期成本最低。

数字智能管理引领。孤家子储气库生产现场安装了气体检测仪、温度传感器、压力传感器等智能监控设备，通过中控自动化管理系统，实现“数据自动采集、异常自动报警、电子监控巡检”的运行模式。

绿色低碳运行。东北油气在孤家子储气库全面推行绿色低碳理念，在注采站利用分布式光伏、风力发电系统供电，在注采井场利用“风光互补+储能”方式全部实现新能源替代网电。

现场管理标准化。东北油气梳理设备设施、流程标识、阀门标识、操作规程等现场标准化工作。目前，储气库初步建成设备设施管理标准化、工艺流程标准化、消防设施管理标准化、现场操作标准化的站库，场站标准化建设水平稳步提高。

## ■ 炼油化工

### ◆ 新加坡南洋理工大学师生到高桥石化交流

本报3月14日讯，3月6日，新加坡南洋理工大学18名师生到高桥石化调研交流。他们走进车间、码头、生产调度中心，实地考察黄浦江码头油轮专用油气回收系统，沉浸式体验安全工厂、绿色工厂、无异味工厂。

师生们表示，通过调研不仅近距离感受到了中国石化的厚重历史，而且对公司绿色低碳生产、数字化智能化转型、国际业务拓展、履行社会责任等方面的工作有了深入了解，未来将在学习工作中积极借鉴中国石化的经验做法，向更多人讲好石化故事。

#### ◆ 高桥石化：完成ABS装置包装线升级改造

本报3月3日讯，日前，高桥石化ABS（由丙烯腈、丁二烯和苯乙烯组成的三元共聚物）装置完成了产品重膜包装码垛流水线的升级改造。此次改造实现了包装塑料袋的减薄替换，减少塑料用量12%。

为确保该装置平稳运行，装置团队精心制定码垛流水线升级改造方案，包括加粗输送滚筒主轴直径、改变传动方式、更换相关配套部件等措施。这些改进有效降低了装置故障率，减少了检维修成本，大幅提升了包装流水线的安全操作系数。

在包装线升级改造后，装置进一步采取了环保措施，更换了比原先更薄的产品塑料包装，有效减少了包装过程中塑料的使用量。（徐峥辉 臧金祥）

#### ◆ 扬子石化：生产I型甲苯新产品创效

本报3月13日讯，扬子石化紧密结合市场需求，2024年成功研发生产芳烃新产品——I型甲苯，今年前2个月，该产品累计外销达1.3万吨，创造显著经济效益。

此前，扬子石化的甲苯主要用于调和汽油资源。去年炼油结构改造项目实施后，公司引进先进技术和催化剂，成功突破技术瓶颈，研发出I型甲苯新产品，有效满足了海外客户的特定需求。今年以来，公司持续开展技术攻关，确保I型甲苯连续稳定生产。

I型甲苯是化工领域的重要中间原材料，是涂料制造中的关键溶剂，相较于普通甲苯95%的纯度，I型甲苯的纯度达到99.5%。作为出口产品，I型甲苯在纯度、外观、酸洗比色等指标上都有着极为严格的要求。

为满足高标准生产要求，扬子石化严格执行质量风险管控措施。通过在线色谱分析仪进行实时监控，精准调整反应条件，有效提升了产品产量。同时，密切关注温度等各项生产参数，确保产品纯度等指标稳定达标。（冯波 匡文静 陶炎）

#### ◆ 扬子石化：创作团队获评科普正能量创作者

本报3月12日讯，近日，由中国科协科普部指导、中国科学技术出版社主办的科普正能量创作者活动在北京举办。扬子石化“环保博士说”创作团队获评2024年科普正能量创作者，胜利油田科普短视频团队主创人员上台分享科普创作经验。

此次科普正能量创作者活动旨在为科普创作者提供经验分享的平台，促进科普创作领域交流合作。来自全国各地的科普创作者齐聚一堂，分享科普创作经验、科学传播方法。（周柏康 陶炎）

#### ◆ 扬子石化：产出首批低排阳极焦产品

本报3月11日讯，日前，扬子石化顺利产出首批低排阳极用石油焦（简称“低排阳极焦”）产品并完成质量检验，发给下游客户，这是该公司首次成功生产低排阳极焦，标志着高端石油焦产品生产实现新突破。

低排阳极焦是生产预焙阳极的原材料，而预焙阳极是铝工业生产不可替代的重要材料。相较于普通石油焦，该产品不仅品质更高、价值更大，而且可有效减少电解铝作业二氧化碳的排放量，有利于电解铝行业的节能减排，应用前景及创效空间广阔。

2024年10月，扬子石化组建成立低排阳极焦联合攻关团队，与系统内企业及预焙阳极石油焦生产企业开展技术交流，深入研究低排阳极焦的加工过程及指标参数，持续开展技术攻关。围绕市场需求，攻关团队跟踪分析公司装置关键指标，通过加强原油采购、加工生产、物流销售等环节联动，优化调整工艺参数，使得装置具备生产低排阳极焦的条件。

今年1月16日，该公司正式组织生产低排阳极焦，不断优化调整加热炉等设备操作参数，确保产品质量合格稳定。在生产过程中，公司坚持以市场需求为导向保持产销联动，深入了解客户需求，全力满足下游客户需求。

目前，扬子石化已经完全具备低排阳极焦规模化生产能力。该公司将继续对接客户需求，优化工艺调整，进一步提升产品品质，为公司挖潜增效贡献力量。

#### ◆ 中韩石化：负极焦产量增长近394%

本报3月13日讯，2月份，中韩石化持续优化产能布局，力求实现全链条效益最大化，负极焦产量与销量均达到历史新高。当月，负极焦产量达1.58万吨，同比增长393.8%，销售均价实现同比上涨。

今年以来，中韩石化紧密围绕市场需求，携手炼油销售公司共同组建专项攻关团队，对原料品质管控、生产加工优化、产品分析对标等进行技术攻关，实现负极焦从原料到产品的全过程精准管控。同时，公司充分发挥“产销研用”一体化独特优势，深入贯彻“客户至上”的服务理念，统筹协调物流管理，保障了产品高效出厂。

在质量管控环节，各部门协同作战，共同发力。市场经营部深入市场一线开展调研，为生产决策提供了翔实的数据支撑和科学依据。检验计量中心严格把控各项生产指标，精细调控关键工艺参数，通过优化大吹汽量、精准控制掺炼比、合理调整炉出口温度等一系列措施，确保了产品质量持续稳定达标。（刘荣艳 王冲 孙文 郭洵）

#### ◆ 中韩石化优化油品调和方案实现创效

本报3月11日讯，今年以来，中韩石化持续优化油品调和方案，不断提升调和精准性和效率，全力完成油品生产计划，1月至2月，汽油与航煤的单月调和量均实现同比增长，实现创效目标。

该公司优化调和速度，提高单位时间内产能。优化加剂工艺，将汽油抗静电剂从调和头加注改为循环线加注，确保抗静电剂添加的长效性和均匀性，提升汽油一次调和合

格率。同时，紧贴市场调整产品结构，减少柴油产量，全力保障航煤增产。提升新航煤罐区使用效率，实时调整添加剂加注量，逐步从“经验调和”向“精准调和”转变，实现航煤一次调和合格率100%。（王冲 刘荣艳 刘宗善）

#### ◆ 川维化工：开发高端VAE供应建筑市场

本报3月13日讯，近日，川维化工针对建筑乳液胶粉行业研发的VAE（乙酸乙烯酯-乙烯共聚乳液）新产品正式投产，首批200吨产品于3月初交付客户。此次新产品成功开发，标志着企业在高端化、绿色化产品开发领域取得新进展，为建筑行业提供了绿色环保材料解决方案。

该产品的研发源于国际乳胶漆品牌制造商提出的特殊需求：要求针对建筑瓷砖胶行业的特殊性，在保证产品高黏结强度的同时，开发具有耐高温直晒、耐冰雪严寒的VAE新产品，达到延长建筑物使用寿命的目的。

在研发生产过程中，川维化工技术攻关团队加强沟通、紧密合作，针对市场反馈的痛点问题展开技术攻关。他们优化VAE分子结构，有效降低产品吸水率，经过多次配方调整和实验验证，找到了最优工艺条件，满足了客户对产品指标的特殊需求。目前该产品已形成稳定订单，批量向客户供货。（刘颖）

#### ◆ 川维化工：开发VAE新品满足高端市场需求

本报3月11日讯，近日，川维化工聚焦高端化、绿色化、精细化产品开发，紧贴VAE（乙酸乙烯酯-乙烯共聚乳液）产品市场需求，成功产出VAE新产品，获得市场认可。近日，首批200吨VAE新产品成功配送至下游客户。

随着建筑、涂料、胶黏剂等VAE下游行业快速发展，市场对高性能、定制化VAE产品的需求持续增长。2024年底，某国际高端乳胶漆品牌制造商提出高品质VAE原料的采购需求，要求在保证产品高黏结强度的同时，开发具有耐高温直晒、耐冰雪严寒的VAE新产品。

川维化工技术团队针对市场反馈的痛点展开攻关，通过优化VAE分子结构，有效降低产品吸水率，并经过多次配方调整和试验验证，找到最优工艺条件，研发出满足目标客户特殊需求的产品。将试验室样品寄给客户后，得到客户认可，目前，该产品已形成稳定订单，批量向客户供货。（刘颖）

#### ◆ 海南炼化：优化装置操作降低蒸汽消耗

本报3月11日讯，近日，海南炼化优化环氧乙烷/乙二醇装置生产运行，通过减少乙二醇循环塔的回流量等措施，实现日节约蒸汽50余吨，为企业绿色低碳转型提供助力。

海南炼化环氧乙烷/乙二醇装置原设计为两种工况，一种是同时生产环氧乙烷、乙二醇两种产品，另一种是只生产乙二醇产品。目前，装置运行工况介于两者之间。该公司烯烃部发现在装置当前运行工况下，乙二醇循环塔操作参数波动幅度较大，于是成立装置攻关小组，在原设计数据的基础上，参考系统内同类型装置的运行参数，对循环塔操作进行优化调整。结合装置开工以来的运行数据，找准适合当前工况的物料平衡点，确定最佳操作参数，在保证产品组分稳定的情况下，有效减少循环塔加热蒸汽消耗。

接下来，该公司将紧紧围绕年度挖潜增效任务，实时跟进生产变化，积极制定更多可落地、可实施的节能降耗措施，促进公司降本增效。（邱元广 杨宇雷）

### ◆ 河南炼化：顺藤摸瓜排除供电系统隐患

来源：中国石化报 李睿 王静

3月12日讯，“刚才直流系统监控出现1次报警，我们排查系统，却没发现异常。”近日，河南炼化热电部汽电区域电气岗位交接班时，员工袁贺雯向副班长张瑞祥汇报。

“不能大意！再排查一次，确定是误报警还是有故障。”张瑞祥说。

电力系统中直流系统监控报警，只能显示系统可能存在异常，却无法具体到异常点。为确保电力系统的可靠运行，接班后，张瑞祥全面排查了直流系统的电压和线路，终于发现通信限流模块的1个指示灯显示异常，确认是该模块电源故障，便立即动手更换，指示灯恢复正常。

不放心的张瑞祥又对直流系统进行了一次检查。当他检查到1号整流器屏时，听到了轻微的杂音，刚刚更换的通信限流模块就是整流器屏的内部组件。

“刚才没听到杂音，难道是恢复电源后才有的异响？”这再次引起张瑞祥的警觉。他又拆除了通信限流模块，仔细检查电路板，发现继电器故障，对照图纸对电路板进行修复，彻底排除了故障。

“没想到通过1个指示灯可以顺藤摸瓜发现整流器屏故障，幸好及时发现了问题，不然可能影响供电系统安全。”袁贺雯感慨，“以后遇到系统报警，千万不能大意，得仔细排查隐患。”

### ◆ 湖南石化：环氧树脂项目进入设备安装阶段

来源：中国石化报

3月13日讯，3月10日，中国石化重点工程建设项目、湖南石化17万吨/年高性能环氧树脂项目现场，首批关键设备、两台净重近13吨的粗树脂溶液接收罐安全吊装就位，吊装作业由湖南石化和第四建设公司实施，目前该项目进入设备安装阶段。

### ◆ 安庆石化：碳一改造项目成功产出合格液氨产品

本报3月12日讯，近日，安庆石化碳一安全环保提升及节能优化改造项目成功产出合格液氨产品。至此，该项目生产流程全面贯通，产出的液氨和氢气正源源不断地输送至下游装置。

该项目以煤炭为原料生产液氨和氢气，项目改造涉及新建空分装置、两套SE-东方炉粉煤气化装置、合成氨装置，以及原有老装置、公辅系统等的适应性改造。

接下来，安庆石化将继续组织好新建气化装置并入系统的各项生产准备工作，确保全流程实现稳定开车。该项目的顺利投产，将大幅提升安庆石化装置运行安全环保水平，有效提升合成氨、氢气产能，降低综合能耗和运营成本，实现降本增效。

#### ◆ 荆门石化：负极焦产量增幅显著

本报3月14日讯，今年以来，荆门石化抢抓市场机遇，挖掘装置潜能，持续优化操作，提升负极焦产销量。2月，负极焦产量环比增长超50%，创历史新高。

负极焦是生产锂电池负极的核心原料，近年来走俏新能源市场，属于高附加值产品。面对旺盛的市场需求，荆门石化成立负极焦增产专项工作组，动态统筹生产计划、装置物料、关键装置收率。助力炼油销售公司与下游企业建立日沟通机制，实时跟踪客户需求变化，滚动调整月度生产计划。他们还聚焦原料优化，调整相关装置进料量，提高负极焦原料量。精准调控焦化装置循环比和生焦时间，加强产品质量监测和管理，确保在各项质量参数合格的基础上，提升负极焦收率和产量。加强与铁路部门的沟通联系，与装车单位密切协作，加快出厂节奏，确保产品快产快销。（蒲红霞 蔡锦华）

#### ◆ 石家庄炼化：聚丙烯新品销往东南亚

本报3月14日讯，近日，石家庄炼化生产的新牌号聚丙烯产品300吨，成功销往东南亚市场。至此，该公司已有5个牌号1.4万吨聚丙烯产品出口南美洲、非洲等海外市场，不仅实现差别化生产、进一步丰富聚丙烯产品种类，而且有效提升聚丙烯产品盈利能力和市场竞争力。

石家庄炼化以聚丙烯产品出口为突破点，积极拓宽销售渠道。为做好此次新牌号产品产销工作，他们加强与化销国贸沟通联系，密切关注海外市场，根据海外市场对塑编产品的熔融指数需求，积极进行出口专用料前期调研并组织开展技术攻关，制定完善试产方案。试产过程中，攻关团队深入现场指导，生产岗位人员密切配合，严格执行生产方案，全程跟踪、精心控制，密切监控各参数变化，确保新牌号产品一次试生产成功，产品质量达标。同时，强化包装管理，使用一次性托盘装运，提高物流效率和安全性。

（支玉铭）

#### ◆ 化销华北：助力氢化丁腈橡胶首次出口

本报3月11日讯，近日，化销华北充分发挥产销研用一体化联动优势，成功推动中国石化特种橡胶氢化丁腈首次出口海外，打开国际营销新渠道。

2022年12月，齐鲁石化首次成功生产出中国石化自主研发的氢化丁腈橡胶产品。该产品具有优异的耐介质、耐老化性能，广泛应用于密封、油气开采等领域。在产品实现量产后，集团公司化工事业部牵头成立氢化丁腈橡胶专职工作小组，以“技术筑基、市场导航、快速响应、多方联动”的融合服务模式助力产品走向市场。化销华北从销售端持续发力，深挖国内外市场潜力，加快布局销售渠道，推动该产品国内市场占有率从2023年的4%提升至16%。

今年以来，面对激烈的市场竞争，化销华北加大海外市场开发力度，在了解到某海

外客户对氢化丁腈橡胶的需求后，全力推进产品出口相关工作。针对客户对环保、耐候、耐高温等方面的严苛要求，他们联合北化院及齐鲁石化所属橡胶厂、计划经营部、研究院等相关单位开展技术攻关，经过反复的工艺调整、产品质量测试及参数认证，终于生产出完全满足客户需求的优质产品，赢得客户高度认可。（刘中京 黄保梅 陈夫亮 孙帆）



#### ◆ 化销国贸：拓展首单裂解汽油境外贸易业务

本报3月14日讯，日前，随着装载5000吨裂解汽油的海轮靠泊新加坡码头并顺利完成卸货，标志着化销国贸在裂解汽油贸易领域迈出新的一步。

裂解汽油为化工重要芳烃原料，也是汽油调和组分。化销国贸在市场摸排走访过程中敏锐发现潜在海外市场需求，通过加强境内外协同配合，不断拓展中东及东南亚裂解汽油供应渠道。裂解汽油团队深入了解航线运费水平，精准核算到货价格、发运船期等情况。积极与船东沟通，协调装货顺序，减少滞期费用。提前协调码头安排泊位，海关放行后第一时间靠泊，确保在客户要求发货期内顺利发运，全力在芳烃原料供应领域为生产企业保驾护航。

此次首单裂解汽油境外贸易的达成，为后期裂解汽油出口和国际贸易开展打开新通道。（袁晓晶）



#### ◆ 销售华北：助推产业链一体化创效

本报3月14日讯，销售华北分公司聚焦高质量发展，积极打造油品供应链和科技支撑链，全力以赴推动产业链一体化创效，1月至2月实现综合节费同比增长5%。

打造油品供应链。该公司以优化区域生产经营为契机，通过组建采购专班、建立统采价格标杆机制、加强资源“三统一”管理等措施，统筹产销一盘棋运作，推动市场化结算，助推产销企业增产增效，提升资源创效能力。重塑物流优化体系，推进铁路、水运、管道、公路等多运输方式联运优化，打造产业链低成本竞争优势。完善资源联动优化机制，推动物流优化向系统化、规模化转变，提升物流优化能力。构建“东北、津冀、鲁豫”三大资源枢纽中心，发挥大区统筹引领效能，破除区域优化壁垒，打造体系最完善、布局最合理、结构最适宜的一体化产销储运体系。多举措打造面向市场、灵活高效、运行平稳的油品供应链，坚决稳住油品基本盘。1月至2月，资源调运量超700万吨，极大保障了所辖区域内成品油市场供应稳定。

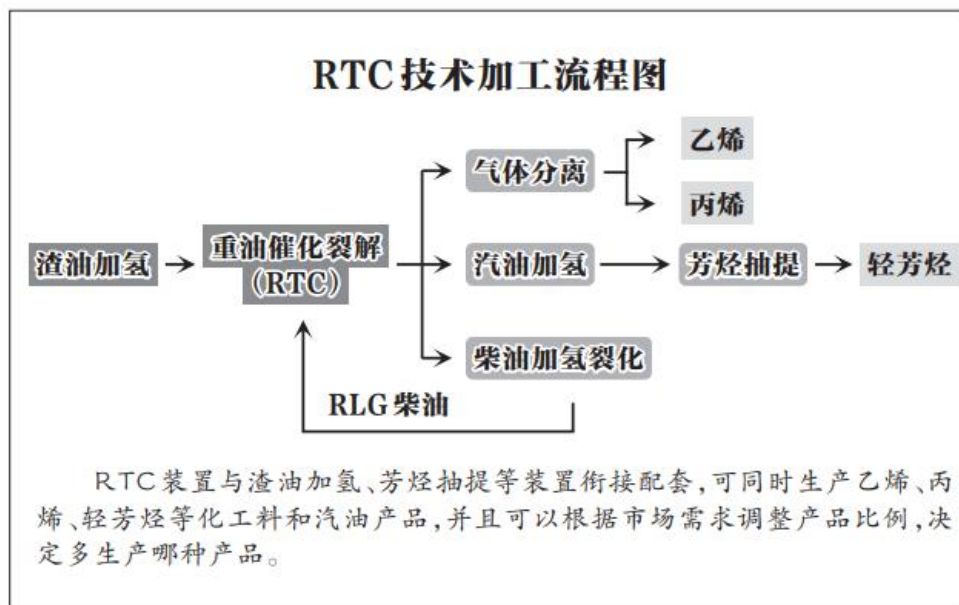
打造科技支撑链。坚持“研产销”一体化，加快构建面向市场的科研创新体系，协同省市公司建立科研联动立项机制，推动“短平快”课题联合攻关，加快科研成果从样品向产品、商品的转化。同时，深化数字实验室、智慧油库系统、数质量智能一体化管控平台等数字系统应用，尽快将数据要素转化为生产力，实现经营创效、风险防控、低碳环保的数智化赋能，以科技创新驱动新质生产力发展。（李新）



#### ◆ “粗粮细吃” 高效利用劣质重油

——石科院自主研发的重油高效催化裂解（RTC）成套技术入选工信部第一批先进适

用技术名单



本报记者 陈子佩 通讯员 魏晓丽

3月12日讯,2月26日,工业和信息化部办公厅发布第一批先进适用技术名单。作为世界范围内以劣质重油为原料、丙烯产率最高的工业化催化裂化技术,石油化工科学研究院自主研发的重油高效催化裂解(RTC,又名DCC Pro)技术成功入选。该技术适用于传统炼油企业或炼化一体化企业,可应用于新建的催化裂解装置和现有炼油企业的催化裂化装置改造项目。

### 一、瞄准劣质重油“硬骨头”保障国家能源安全

目前,劣质重油已经占据了我国石油化工行业加工原料的最大份额。从长远来看,原油重劣质化的发展趋势不可避免。利用劣质重油高效生产低碳烯烃,对于保障我国石油化工行业产业链安全具有重要战略意义。

“我国催化裂解技术的最大痛点是国内外已有的技术都不同程度地存在‘啃不动’劣质重油的问题。”石科院副院长王子军介绍,“劣质重油很难用作生产乙烯、丙烯的原料,因为反应过程选择性差,乙烯和丙烯产率低,而且副产物干气和焦炭的产率高,过程碳排放还很大。”

### 二、原始创新“粗粮细吃”填补国内技术空白

石科院研发团队基于对催化裂解过程反应化学、过程强化及加氢渣油分子水平的新认识，以反应器为突破口，自主研发形成了国际首创的新型高效快速流化床反应器。

据石科院首席专家、第二研究室主任龚剑洪介绍，研发团队深入研究了催化裂解反应膨胀原理与气固反应流体结构特性，通过独特的内部结构设计，使得反应器具备“拟全浓相、拟均速、拟均一温度”特征。

“通过反应器的原始创新，我们解决了现有劣质重油催化裂解技术传质传热效率差、催化反应选择性低等难题，使得以往难加工的劣质重油得以从容加工。”龚剑洪说，“具有独特结构的反应器显著提高了生产的反应过程选择性，使得乙烯和丙烯产率提高、焦炭产率降低，显著改善了生产出的汽油产品的品质。”

在新型高效快速流化床反应器取得突破后，研发团队乘胜追击，在工艺与工程技术大型化等方面接连取得突破，整合形成了重油高效催化裂解（RTC）技术。该技术成为世界范围内以劣质重油为原料、丙烯产率最高的工业化催化裂化技术，申请国家发明专利13件，全部获得授权；申请涉外发明专利20件，已在美国、日本、新加坡、印度等国家和地区获专利授权15件，核心技术自主可控。

“RTC技术核心在于创新开发的快速流化床反应器与现有催化裂化装置和炼油流程契合度高，炼油企业可采用RTC技术新建催化裂解装置或改造现有催化裂化装置，实现燃料型炼厂向化工型炼厂转型升级和高质量发展。”在发布第一批先进适用技术名单时，工业和信息化部对RTC技术给予高度评价。

### 三、“开源节流”成效显著助力安庆石化转型升级

2023年6月，采用石科院RTC技术的300万吨/年重油催化裂解装置在安庆石化投产。该装置是全球首套快速流化床催化裂解装置和国内最大规模的催化裂解装置，有效填补了我国劣质重质油生产低碳烯烃的技术空白。

据悉，安庆石化RTC装置的各项结果都显示RTC技术的“粗粮细吃”能力十分突出，加工原料中加氢渣油的质量分数可达50%以上，“啃硬”能力强。与此同时，产品结构调整灵活性高，可根据市场需求和加工需求实现“宜油宜化”，灵活切换化工料生产模式和汽油生产模式。“在汽油生产模式下，汽油产率达36.9%，同时丙烯产率仍可达到15%，并具有进一步压减柴汽比的潜力。在化工料生产模式下，乙烯和丙烯产率分别为4.34%和19.14%，低碳烯烃和轻芳烃的选择性约为50%。”王子军解释。

RTC技术实施后，安庆石化全厂加工流程及产品结构大幅优化，全厂双烯收率提高6.63%，芳烃收率提高9.2%，实现催化柴油全部转化，项目投资财务内部收益率超13%，为安庆石化转型发展铸就强力科技引擎。

### 四、国家部委牵头推广新征程上再立新功

2023年8月，RTC技术入选工业和信息化部发布的《石化化工行业鼓励推广应用的技术和产品目录（第二批）》，成为28项鼓励推广的石化化工技术和产品之一。

2024年1月，国家能源局发布“2023年度能源行业十大科技创新成果”，RTC技术关键创新点“新型高效快速流化床催化裂解反应器”入选，获得国家能源局“成功破解了劣质重油无法高效转化为低碳烯烃的行业难题”“填补了劣质重油生产低碳烯烃的技术空白”的高度评价。

2024年11月14日，RTC技术所属的“重质原料增产低碳烯烃和BTX关键技术”项目验收会在安庆石化召开。专家组在会上指出，RTC装置在安庆石化连续运行超500天，其间，集团公司科技部先后组织3次不同工况、模式和负荷下的标定，标定结果均显示RTC装置原料适应性强、生产工艺灵活，尤其重油加工能力突出，专家组一致同意项目通过验收，建议推广应用。

目前，RTC技术已技术许可6套工业装置，总加工能力达1740万吨/年。其中1套已投产，3套300万吨/年装置在建，将有效保障我国石油化工有限公司产业链安全，助力石化企业转型升级。

#### ◆ 中国石油——大庆石化：优质化肥助春耕

中国石油网3月14日消息，（记者 刘莉莉 通讯员 袁小芳）3月是东北地区春耕备耕的关键时期，大庆石化锚定质量“零缺陷”目标，通过生产统筹、工艺升级、质量管控等全链条优化，持续提升“昆仑”牌尿素产品保供能力。截至目前，今年已生产尿素8.32万吨，出厂优品率100%，产品市场占有率稳居东北地区前列。

严控工艺指标，夯实品质根基。针对尿素生产特性，大庆石化通过优化氨碳比、造粒塔温度梯度等工艺参数，确保缩二脲、水分等关键指标全程受控。在此基础上，公司进一步采取添加甲醛改良剂、定期切换造粒喷头等措施，有效解决产品粉化和结块问题，确保尿素产品颗粒分明。

强化质量监管，构筑双重防线。大庆石化构建“过程+终端”双质检体系，采用颗粒强度测定仪监测尿素粒度、强度等指标。为新增的车用尿素产品线建立专属质量档案，严格分离生产存储流程，防止产品掺混。在每袋尿素产品的外包装上，都印有二维码“身份证”信息，实现了从工厂到田间质量可全程追溯。

柔性生产调度，保障春耕时效。面对市场需求波动，大庆石化实施“弹性负荷”生产策略，当前尿素装置以55%负荷平稳运行，预留15%产能弹性空间。大庆石化开通春肥运输“绿色通道”，进入3月份，单日最高发运量约为1500吨。

“‘昆仑’牌尿素用了3年，庄稼长势好、产量稳，扫码还能查来源，我们心里特别踏实！”黑龙江省绥化市种粮户张连吉表示。今年，他再次订购180多袋尿素，并将其推荐给周边农户。

#### ◆ 大庆石化：流程模拟技术驱动数智转型

中国石油网3月11日消息，（记者 刘莉莉 通讯员 袁小芳）3月10日，大庆石化乙烯一部主任工程师张雪松组织技术人员深入开展ASPEN软件的学习应用。在企业数字化转型过程中，大庆石化借助流程模拟技术推动生产优化与能耗控制，为安全生产筑牢坚实防线。

技术深耕实现全流程覆盖。作为中国石油较早应用流程模拟技术的企业，大庆石化引进国际前沿的模拟软件，并在集团公司支持下组建化工模拟优化室，成功开发出的乙烯裂解流程模拟等系统达到国际领先水平。随着探索的深入，流程模拟技术广泛应用于公司50余套装置，以及蒸汽动力、燃料和氢气系统，有力推动炼化数智化进程和装置的安全稳定运行。

数据驱动增收与降耗并行。大庆石化广泛收集并深入挖掘流程模拟中的机会点，应用于工艺优化、设备技改等场景，助力企业降本增效双突破。乙烯二部将COILSIM软件模拟用于E3装置的原料分储分炼，精准模拟不同原料组成下的产品收率。2月，E3装置乙烯收率同比增加0.54%。乙烯一部通过管网模拟技术推动系统优化，激活卧龙管带的闲置管线，实现污水外送功能，每年可节约运输成本200余万元。

数字化平台赋能人才梯队建设。今年年初以来，大庆石化加快推进重点业务场景的数字化建设，举办流程模拟培训、数字技术沙龙等活动，为技术人员搭建安全生产经验交流与模拟技术共享的平台。掌握模拟软件的使用技能将纳入人才聘任和评优的重要考核项，不仅提升企业的安全生产效率，更为人才培养与发展创造新的增值点。

#### ◆ 吉林石化：高活性聚异丁烯装置增产增效创佳绩

中国石油网3月5日消息，（通讯员 郜瑞芳）3月3日，吉林石化公司月度经济活动分析会上传捷报，万吨级高活性聚异丁烯装置2月份产销量创历史新高，提质增效再创佳绩。

全力抓好装置安全稳定生产。针对冬春交替气温变化大的实际，吉林石化狠抓关键设备、能量隔离管理等影响装置平稳运行的关键环节，装置运行平稳率高达99.9%以上，为高活性聚异丁烯的稳定、高效生产提供了坚实保障。

开展产品提质增效专项攻关。技术人员结合生产实际，通过严格控制万吨级高活性聚异丁烯装置工艺参数，以及对不同批次催化剂进行评价对比，重新调整催化剂配方，优化工艺控制，使高活性聚异丁烯产品质量大幅提升。

在降低装置成本上下功夫。公司通过开展小指标竞赛活动，对反应转化率、运动黏度、挥发分三项关键指标，以及切换牌号期间中控分子量、干胶黏度和数量进行精细管控，极大提升了工艺控制的精确程度。原料、三剂及能源消耗显著降低，其中6项指标创历史最高水平。

#### ◆ 吉林石化：自主维修进口大型机组

中国石油网3月13日消息，（记者 宋洋 高炳仑）3月10日，记者从吉林石化获悉，该公司第三丙烯腈装置冰机压缩机组检修后连续稳定运行，运行状态创历史最优，标志

着公司首次自主维修进口大型机组取得成功。

该冰机是第三丙烯腈装置生产运行的关键制冷设备，运行质量直接关系到装置能否正常生产。冰机的核心机组为美国进口，体积小、精度高、参数复杂，以往检修均由厂家派专业人员提供技术支持，服务费用相对较高。经过多年的摸索研究和技术积累，公司决定自行开展冰机机组检修工作。

该公司从施工组织、工序衔接、机具保障和技术支持等环节入手，组建了一支由全国劳动模范高彦峰带队的专业检修攻坚小组，抽调3个班组近30人协同作业，全力确保检修施工顺利推进。

经过20余次检修数据调整，最终设备实现高标准一次开车成功，为创效装置高质量生产运行提供了可靠的设备支持。

#### ◆ 华北石化：获集团公司首个国家清洁氢认证

中国石油网3月13日消息，（特约记者 周浩 通讯员 贾鹏飞）3月6日，华北石化公司正式通过国家氢能及燃料电池汽车示范平台终审，获得490.885吨清洁氢认证标识，成为集团公司首家通过国家清洁氢认证的企业。

此次认证所对标的《低碳氢、清洁氢及可再生氢标准及评价》由中国氢能联盟牵头制定，是中国产学研合作促进会发布的全球首个针对氢能碳排放的量化标准。该标准旨在通过生命周期评价方法，规范氢能生产的碳排放标准，推动氢能产业链绿色转型。

近年来，华北石化充分利用现有制氢能力和副产氢资源，部署建设氢能项目。2024年，公司氢能年销量突破400吨，有效保障了首都氢能供应。

此次公司获得认证，不仅为下游氢气销售企业拓展氢能市场提供了有力支撑，更为集团公司布局京津冀氢能产业、打造区域供氢中心奠定了基础。

#### ◆ 华北石化：启动20万吨/年二氧化碳捕集利用项目

中国石油网3月11日消息，（特约记者 周浩 通讯员 范婕妤）3月6日，华北石化公司20万吨/年二氧化碳捕集利用（CCUS）项目正式开工建设。

华北石化20万吨/年CCUS项目是践行集团公司“绿色低碳”发展战略的重要举措，也是炼化与新材料分公司二氧化碳捕集减碳的示范项目。该项目以制氢装置中变气为原料，采用西南化工研究院的V-PSA工艺，生产浓度大于99%的工业级二氧化碳产品，供给华北油田公司用于埋藏驱油。项目包括20万吨/年二氧化碳捕集装置、2000立方米球罐区、装车场等设施。

项目由中国石油华东设计院负责详细设计、中油一建负责施工总承包、北京兴油工程公司负责监理。

目前，经过各参建单位的协同努力，项目详细设计已完成过半，压缩机等长周

期设备订货已经完成，已具备现场开工条件，预计2025年底建成投产。

#### ◆ 云南石化：节能措施入选国家案例汇编

中国石油网3月14日消息，（记者 霍树琳）3月13日，记者从云南石化公司获悉，该公司报送的《中国石油云南石化全厂节能降碳》《中国石油云南石化重整装置节能优化》2个案例，成功入选国家能源局发布的炼油行业节能降碳典型案例汇编。这标志着该公司在节能降碳方面又迈出重要一步。

近年来，云南石化坚持“以装置稳定运行”为核心，树立“大平稳就是大效益”的奋斗目标，强化“节约优先”的理念和“节能就是增产、节约就是增效”的观念，着力打造理念绿色化、生产绿色化、产品绿色化的产业体系，推进资源节约型企业建设。该公司按照管发展、管生产、管业务必须管节约能源的要求，聚焦提质增效，强化用能用水管理，完善工作机制，大力推进低碳经济、清洁生产、节能减排、资源循环利用、技术革新，能耗实现连续5年“五连降”，达到了工业重点领域能效先进水平。

在重整装置节能优化中，云南石化坚持开发与节约并重原则，围绕平稳增效、降本增效、优化增效、管理增效，优化调整生产操作，升级改造燃烧器，提高直供料比例，落实“一机一策”节电措施，不断减少装置能耗损耗，装置综合能耗降至设计值的71.5%，位列集团公司炼化板块前列。

#### ◆ 云南石化：11项举措拓出降本增效新航道

中国石油网3月4日消息，（通讯员 唐龙）“现在已经不漏了。”2月28日，在云南石化重整联合装置旁，炼油三部工艺技术组组长肖建韩正通过对讲机进行汇报。此前，该部门员工在巡检时发现，装置燃料气采样器旁的疏水阀导淋堵头存在漏水现象，随即对这一“跑冒滴漏”隐患进行了及时处理。肖建韩表示：“我们坚持‘不浪费一滴水、一滴油’的理念，坚决打赢降本增效攻坚战。”

2月以来，云南石化以“扭亏先扭思想，治亏先治精神”的态度，破立并举、革故鼎新，系统部署11项扭亏脱困硬核举措，将“紧日子”过出“新滋味”，让“大平稳”产出“真效益”，全员、全要素激活降本增效新动能。

精打细算，拨动成本“算盘珠”。“原油成本在生产成本中占比超90%，我们既是操盘手又是精算师。”营销调运部的原油采购管理人员介绍道。这个部门紧密围绕云南石化生产经营计划，进一步推进原油采购适度重质化策略，通过深入开展原油采购模拟分析，对采购方案进行动态优化，力求让每一船原油都成为效益增长点。

团队密切关注国际原油市场动态变化，精准把控中、重质原油采购配比，确保采购结构科学合理。同时，积极拓展市场询货渠道，敏锐捕捉市场机会，成功锁定优质“机会油”，有效降低了原油采购成本。

严抓细管，念好能耗“紧箍咒”。在生产运行部，技术骨干针对生产能耗问题进行“把脉会诊”，对装置设备进行全面细致的“体检”。针对人均生活用水及非生产用水量大的问题，细化用水管理，从现场运行、仪表计量等方面进行全面排查，让“看

不见”的水耗现出原形。部门还下达MES与能源管控系统双向能效指标，加大班组成员核算力度，强化考核机制，层层压实责任，形成“千斤重担众人挑”的责任链条。

在三剂管控上，技术团队制定原油脱铁“靶向治疗”方案。生产运行部化工三剂管理人员徐焱介绍：“新型脱铁剂自去年10月投用后，脱铁效率实现了从20%到70%的提升。”此外，技术团队还设定十六烷值改进剂的消耗指标，一旦实际消耗超出该指标，便及时采取回调措施，实现降本增效的“双向奔赴”。

数智赋能，人人贡献“金点子”。在生产一线，操作员工们也积极开动脑筋，让降本增效的“金点子”切实转化为“金果子”。炼油三部启用Robust-IPC全流程智能控制技术后，部门从系统功能应用、系统优化以及数据准确性和完整性等方面进行核查，并对优化建议进行逐条验证分析，推进实施。

通过IPC系统分析，炼油三部创新性地提出汽提塔、分馏塔和脱戊烷塔总回流比的优化方案，以回流泵出口总流量与塔进料量比控制重沸炉出口温度，同时增加温度区域控制功能，将传统以温度、液位和流量平稳为目的的控制方式，升级为质量、收率和能耗三者统一的模式，简化操作流程的同时，如同给装置装上了“智慧大脑”，使石脑油加氢装置的综合能耗下降7%，报警数量下降50%。

从装置管廊的“毛细血管”治理到原油采购的“大动脉”优化，从能耗管控的“紧箍咒”到数智赋能的“新引擎”，云南石化正以“致广大而尽精微”的精益化治理，构建起立体化、全链条的成本管控体系，让降本增效的涓涓细流汇聚成高质量发展的澎湃动能。

#### ◆ 辽阳石化：做活市场拓宽创效路

中国石油网3月13日消息，（记者 王志强）“我们实时响应客户需求，增强全员质量意识，完善质量管理办法，以卓越品质塑造竞争优势。”3月6日，辽阳石化营销调运部主管柳莹对记者说。

年初以来，辽阳石化以“质量强企”为战略支点，建立“产品、中控、CPK考核指标”和“内部质量抽检”的“3+1”产品质量监督体系，以产品和服务质量双提升带动销量增长，走出了一条以质量塑品牌、以品牌赢市场的高质量发展之路。

加强全链条质量管控。辽阳石化坚持“上道工序对下道工序负责”“下游装置为上游装置服务”，严把原材料入厂检验关、产品出厂质量关，全面加强质量控制，对原辅材料、成品异常，以及工艺、关键设备、关键岗位人员变更等信息进行实时预警，对影响产品质量的因素“零容忍”。年初以来，产品出厂合格率和质量抽检合格率始终保持在100%。

以卓越品质走向市场。辽阳石化结合市场需求调整产品结构，围绕“以销定产、以产促销”运行模式，深化产销储运一体化协调机制；加强品牌工程建设，全面收窄质量参数；“一牌号一方案”推动新产品研发，提高产品质量和市场竞争能力。对超高分子量聚乙烯产品进行差异化、订单化生产，锂电池隔膜料产品生产工艺持续改进，质量稳

定性不断提升。

把客户满意度放在首位。辽阳石化明确化工新材料创新的主攻方向和重点任务，构建产学研用一体化协同创新机制。联合产业链上下游打造从研发到生产再到应用的新产品开发推广联盟，跟踪产品加工过程、对接工艺参数、剖析制品性能差异。年初以来，公司累计生产PETG共聚酯、太阳能电池背板膜专用料等新产品超2万吨，实现生产向高端化、定制化、绿色化转变。

#### ◆ 克石化：与领充新能源联手破解充电桩散热难题

中国石油网3月11日消息，（通讯员 王雯婧 杨玲 唐新明）3月1日，国内首台（套）油基浸没式液冷充电桩在克拉玛依市中国石油胜利南路加油站投入使用。

该设备由克拉玛依石化与西安市领充新能源科技有限公司历时1年联合研发。其核心冷却技术填补了国内空白，可满足零下40摄氏度及高海拔等极端环境下的稳定充电需求。

在占地1平方米的充电桩内，充电模块与线缆完全浸没于矿物型碳氢化合物冷却液中。该设备能耗较传统风冷充电桩降低30%至50%，能量密度是行业均值的3倍以上，运行过程全密闭无尘无静电，并且静音无噪。

“液冷技术相当于为精密元件打造了恒温保育室。”克石化项目负责人贾艺峰介绍。研发团队突破了矿物型油基冷却液相关的材料兼容性、高闪点低黏度等关键技术，冷却液易生物降解，臭氧破坏值为零。目前已投用的2套160千瓦设备可实现新能源汽车随到随充。驾驶员通过手机扫码即可启动充电，系统实时显示计费信息。

贾艺峰介绍，除应用于充电桩外，该技术还可拓展至数据中心服务器、5G基站等散热场景。当前600千瓦乘用车超充桩与720千瓦重卡快充桩已完成实验室验证，预计年内投放市场。

#### ◆ 乌石化：“智能帮手”护航芳烃生产

中国石油网3月13日消息，（记者 周特玉）“‘智能帮手’真有两下子！有了它，装置运行稳定且高效，产量又创了新高。”3月11日，乌鲁木齐石化公司芳烃部连续重整二区运行一班班长焦栩向记者展示了增产的“智能帮手”——IPC智能化系统。今年2月，乌石化在IPC系统的助力下，超计划完成对二甲苯产量。

自乌石化芳烃部引入IPC系统以来，在保障企业安全运行、促进增产创效、减轻员工负担等方面均取得了显著成效，为高质量发展注入了“智慧动能”。

在安全运行方面，IPC系统具备故障诊断、自愈控制等功能，能够精准快速地应对异常情况。一旦检测到异常，系统便会自动优化控制措施，降低因操作调整不当引发的安全事故风险。例如，在空冷变频器调节、加热炉炉管流量等关键控制环节，传统手动控制容易受多种因素干扰。IPC系统的投用，实现了自动调节，大幅提升了控制精度与智能化水平。

在提质增效方面，IPC系统通过数据关联分析，不断优化设计智能控制方案，重点优化解决了多项长期无法投用串级控制的问题，为装置实现“大平稳出大效益”提供了数智化支撑。其中，重芳烃塔顶塔底物料、歧化汽提塔塔顶物料流量等经过优化后，全部实现了串级控制，装置的生产效率和产品质量均得到了显著提升。2024年，芳烃部提前7天完成全年对二甲苯生产任务，产量较上年增长63%，创历史最高水平。

在员工减负方面，IPC系统的应用解放了主操岗位员工的双手。系统替代了手动调整，使得员工的工作量大幅下降。以往，操作人员需要频繁地对各个控制点进行手动调节和监控，劳动强度较大。而现在，控制点实现了自动调节，减少了现场操作的频次和时间，有效缓解了工作压力。据统计，连续重整二区方箱炉燃料气控制回路的日均调整次数较之前降低了87.5%。

### ◆ 宁夏石化：高效生产为农业“加油”“增肥”

中国石油网3月5日消息，（记者 陆艳）3月3日，宁夏石化生产装置区一袋袋优质化肥源源不断下线，陆续发运。截至目前，宁夏石化生产的尿素优等品日均发运量达2500吨。为确保春耕期间产品发运正常，宁夏石化已对汽车装车现场和火车线路进行了预防性检修，并进一步优化发运流程，缩短装车时间，确保将尿素和汽柴油及时运往田间地头。

目前，春耕备耕逐步展开，农业用油用肥需求持续释放。为保障春耕期间油品和化肥市场供应，宁夏石化早谋划、早着手，全面做好春耕用肥用油生产准备工作，全力保障春耕期间的市场需求，为农业生产加好油、增肥力，助力粮食稳产丰产。

当前，宁夏石化炼油装置和化肥装置持续保持稳定运行，汽油、柴油、尿素等产品有序发运。为确保装置长周期稳定运行，公司各生产单位强化生产受控管理，深入排查设备运行隐患。针对春季气候特征，各单位强化防化冻、防大风等专项检查，及时消除安全隐患，确保生产组织有序。

同时，公司坚持一体化推进产销储运协同，科学预判，适时优化调整产品结构，确保汽柴油和尿素产品适配周边市场春耕需求，切实保障产品供应不断档、不脱销。目前，油品及化肥产品库存保障到位，公司全方位统筹协调，加强产品储备管理，质量检验中心严把产品分析质量关，计划经营部密切关注市场动态，储运部严格按计划发运。同时，各部门高效协作，全面做好应急保供准备工作。

### ◆ 宁夏石化：群众性创新开辟创效新路径

148条巧思节约超百万元

中国石油网3月13日消息，（记者 白莹 通讯员 刘蕊 郑明统）3月6日，宁夏石化公司钳工技能专家初保卫向记者展示最新研发的“机械密封更换工装”：“过去更换机械密封需要拆封头、吊设备，耗时至少6小时。现在，3小时内即可在线完成！”这一检修方式的微创新，是宁夏石化“强化修理费管控”主题活动中群众性创新成果的生动

体现?。

宁夏石化坚持低成本发展战略，牢固树立过紧日子思想，深入开展提质增效专项行动，积极寻找全员全要素全生产周期对标降本“突破点”，持续推动群众性小改小革等降本增效举措。2024年，共有148条提质增效措施融入生产经营，节约成本超百万元。

长期以来，更换机械密封是影响搅拌器检修效率的瓶颈。长达6小时的作业时长，还需多人高空协同作业，使得这项“常规任务”长期占据高成本榜单。为提高效率、削减成本，检修人员不懈探索，自主研发专用组合工装。借助定位导向杆、电机轴等备件的精准配合，公司首次实现了搅拌器免拆封头在线检修，工时缩减50%，车辆运输和人工费用降低40%??。

在生产一线，此类简单而巧妙的工具创新与方式变革屡见不鲜。走进维修中心机加班库房，上千件密封件按材质、规格分类整齐陈列?。班长马建民指着贴有“化肥一部”标签的货架介绍：“我们根据工艺车间设备参数及检修计划，提前预制密封件，再依据材质、委托部门分类存放，便于快速取用。”利用检修间隙预制备件，既缓解了班组“忙闲不均”的矛盾，又为突发性抢修赢得了宝贵时间??。在近期化肥天然气压缩机透平抢修中，班组利用预制的密封件，成功将领料时间从2小时缩短至10分钟。截至目前，已为今年化肥装置大检修预制垫片2000余件，预计节省购置费用近14万元。

汇聚群众智慧与力量，“不打无准备之仗”已在生产保运一线蔚然成风。公用工程部7台进口空气压缩机曾因“备件受制于人、检修依赖外方”而影响生产，部门成立专项攻关团队，通过测绘制作、材料替代，实现了关键部件100%国产化，使单台机组年维修成本降低10万元?。

电仪中心坚持开展修旧利废工作，拆除的电表箱、电表、电缆等各类“退役”备件，常在设备检修中翻新再利用。部门间加强协作，创新设立“旧料周转库”。如今，公共事务中心等后勤保障部门也立足实际，群策群力，在社区食堂电路系统改造中充分使用周转库中的旧料，使修旧利废效用最大化，有效降低备品备件采购费用和储备库存。



### ◆ 大庆炼化：精心细心 “雕琢”精品

3月5日消息，3月3日，晨曦微露，大庆炼化的聚丙烯装置还笼罩在一层淡淡的夜色中。三级工程师王正勇如往常一样，提前来到主控室。他径直走到操作台前，将目光锁定在屏幕上密密麻麻的操作参数和分布式控制系统（DCS）的曲线上。

今年年初，大庆炼化提出要拓展“高品质聚丙烯”的品牌优势，塑造企业独特价值。这意味着聚丙烯装置必须严格控制400单元气相反应器的温度、压力等参数，任何细微的波动都可能影响产品质量。随着生产任务量的增加，400单元的运行时间不断延长，这无疑对技术人员的操作水准提出了严峻挑战。

“勇哥，来杯咖啡提提神。”操作人员王涛手里拿着一杯热气腾腾的咖啡走了过来。王正勇摆了摆手，眼睛依然盯着屏幕：“你来看一下，昨天这个时间段的压力参

数和现在相比，平稳吗？”

王涛凑过来，盯着屏幕上的数据看了几秒后说：“勇哥，400单元气相反应器在抗冲牌号产品的生产过程中，保持这个压力可以说是基本平稳的。”

王正勇摇了摇头，手指在键盘上快速敲击，调出更多相关数据进行对比分析：“平时一定要注意DCS曲线趋势变化，哪怕是一点点细微的变化，都可能是潜在问题的信号，我们一定要精心再精心。”

两人你一言我一语，王正勇时而皱紧眉头，时而微微点头，思路渐渐清晰起来：“你看，每次压力有波动，反应器的料位也会跟着变化，如果我们不控制好料位，很容易产生粘黏料，那样就会影响到产品质量。”

王涛听了，脸上露出一丝不好意思：“勇哥，还是你细心，我以前一直觉得只要参数在正常范围内就可以了，从来没认真分析内在原因，看来还得再细心一些。”

王正勇长舒一口气，靠在椅背上，看着窗外阳光下的聚丙烯装置，认真地说：“咱们不只要生产出合格的产品，更要生产出精品，不然怎么‘做强化工’呢。”

截至2月底，大庆炼化聚丙烯EP548R、H2464等牌号产品的产量累计突破2.3万吨，主力产品H2464更是达到了7200余吨。两套聚丙烯装置均已连续运行400余天，创国内同类装置长周期运行的最高水平。

正是在王正勇及同事的这种较真精神下，大庆炼化聚丙烯产品产量节节攀升，为企业高质量发展注入源源不断的动力。

#### ◆ 延长石油——延炼开局即决战、全力冲刺630万吨

【本网洛川3月11日讯】“新的一年，我厂主要生产任务指标为630万吨。开局就是决战、起步就是冲刺。我们全员凝神聚力、上下一心、迎难而上、攻坚克难，就一定能够完成全年生产任务。”面对2025年艰巨的生产任务，延炼生产计划部经理王静如是坚定的说道。

为完成2025年生产任务，该厂踩满油门、加大马力、满负荷运行。并结合实际情况，采取以下有力措施：一是成立优化生产工作专班。由主管生产副厂长牵头，成立优化生产运行工作领导小组，并召开专题对接会，确保630万吨生产任务、力争631万吨加工量；对加工任务进行分解：按照日保周、周保月、月保季、季保年安排生产，保障工作高效推进。二是保原料。进一步提高进口原油掺炼量，加强与上游单位衔接沟通，严控直供原油、进口原油质量。与长庆油田对接，24小时不间断接收原油，在线分析原油质量，保证原油品质和供应，确保“有米下锅”。三是保运行。未雨绸缪，充分考虑装置夏季高温运行工况，提前对空冷系统进行清洗，让设备保持良好的冷却效果，确保夏季生产高效运行。四是保销售。优化调和方案，尽可能节约添加剂，加大95#汽油调和比例，及时协调生产下游销售单位，实现产销平衡。

2025年是公司转型升级高质量发展的关键之年,也是延长石油成立120周年,更是“十四五”规划的收官之年,做好全年的各项工作意义重大,而圆满完成全年生产目标任务,是我们工作的重中之重,延炼干部职工,撸起袖子、甩开膀子,乘着浩荡东风,朝着目标冲锋。

## ◆ 炼化公司：深化人才发展机制改革

赋能企业高质量发展

3月12日讯,在石油化工这一融合了专业深度与技术广度的复杂行业中,员工的操作技能水平不仅是企业安全生产的基石,也是衡量企业效益的关键指标。炼化公司所属延安炼油厂深刻认识到人才培养的战略意义,近年来,在新员工培育路径上持续探索与创新,成功推行了“三级考核体系”,为新员工技能跃升搭建了一条高效便捷的通道,赋能企业稳健前行。

“三级考核体系”以员工主动申请考核为起点,精心构建了一个由班组、车间至厂级的逐层递进考核架构。这一体系不仅与安全教育的“三级”模式相呼应,还形成了“自下而上、再自上而下”的良性互动机制,确保了新员工培训考核的精准性和实效性。

相较于传统考核模式,“三级考核体系”彰显了其独特魅力。以往,新员工转正考核多由人力资源部统一主导,尽管流程标准,但常与实际作业环境脱节,导致部分新员工虽考核过关,却难以在实际岗位上施展才华,给安全生产埋下隐患。而今,新员工实习期满后,可依据个人实际情况主动向班组提出考核申请。班组从日常作业细节切入,全面评估新员工的工作态度、基础知识掌握度等;合格后,车间则从工艺流程理解、团队协作能力等更宏观角度进行综合评判;最终,厂级考核由人力资源部把关,侧重于考察新员工的技能熟练程度及应急响应能力。这种循序渐进、深入骨髓的考核方式,确保了新员工真正具备独立作业的实力。

自“三级考核体系”落地实施以来,延炼新员工培训工作成效斐然。实习期间,车间、班组、导师与新员工携手并进,共同投入培训学习,营造了浓厚的学习氛围。新员工展现出前所未有的学习热情与积极性,工作绩效显著提升。通过层层筛选与严格考核,新员工对核心技能的掌握更为牢固,误操作现象大幅下降,装置运行更加平稳可靠。同时,新员工深切感受到了企业的关怀与重视,对企业的认同感与归属感显著增强。

下一步,炼化公司将以“三级考核体系”为核心,组织下发方案,在公司所属各单位进行全面推广。延炼将定期举办专项技能强化训练营,针对新员工技能短板进行精准施策;搭建“新员工成长交流平台”,鼓励新员工分享经验、碰撞思想,共促成长,为企业的稳健前行与持续发展注入不竭动力。

## ◆ 榆林炼油厂：“8小时”匠梦小组

奋进的金牌力量

【本网洛川3月14日讯】在榆林炼油厂，有一个声名远扬的“8小时”匠梦小组，即联合一车间运行一班，他们以“匠心独运，勇于创新；一班当先，追梦不息”的坚定信念，荣耀加冕“金牌班组”，其实力之强，令人瞩目。

运行一班内部架构精细，各岗位职责明确：核算员精准整合数据，设备员倾心于技能培训，宣传员则致力于文化传播，每位成员都在自己的岗位上熠熠生辉。在日常运营中，他们首先从文件管理的减负做起，剔除繁文缛节，实施“八项优化、八项精简”，确保每位职工能够轻装上阵，高效工作。

安全，始终是他们工作的重中之重。运行一班推行责任清单化管理，巡检采用清单式操作，对特殊作业实施严格管控，并设立“流动安全课堂”，不断强化员工的安全意识与技能。

在技术创新方面，运行一班的成员们思维活跃，敢于突破。他们不仅个人不断改进工具，提升工作效率，整个班组还共同研发出反渗透药洗的“三关三开”高效法，成功解决了生产中的一大难题。团员们更是身先士卒，无论是机台调控还是日常巡检，都以高度的责任感和专注力，确保生产平稳运行。除了专注生产，运行一班还非常注重团队文化的建设。职工小家设施齐全，温馨如家，对于生病的职工，团队总是及时给予关怀与帮助。党员更是发挥模范带头作用，积极参与帮扶学习活动，营造了浓厚的文化氛围。

这就是“8小时”匠梦小组，他们以汗水浇灌匠心，以智慧铸就辉煌，在平凡的岗位上书写着不平凡的篇章。未来，他们将继续秉承初心，奋勇前行，在企业的发展征途中，续写更加辉煌的篇章。

#### ◆ 榆林炼油厂：新增一项实用新型专利

【本网靖边3月11日讯】近期，榆林炼油厂对电动机测控系统的继电保护装置进行了重要升级，新增了选择性闭锁功能。并通过国家知识产权局审核，获得《一种选择性闭锁的电动机测控装置》实用新型专利证书，为企业再添一项重要奖项。

在该技术的研发过程中，团队人员对设备原理展开了深入的剖析。从最基础的理论架构出发，逐步探索每一个细微之处，力求将设备的性能发挥到极致。在微机控制原理的研究上，团队不断尝试新的控制策略，攻克了一个又一个技术难关。设备改造后，团队人员经过了反复试验与调整。最终确保技术的可靠性和稳定性。

“当电力系统遭遇故障或出现异常工况时，继电保护装置能够迅速启动判断程序，对故障进行分析。一旦确定为永久性故障，该装置会立即做出响应，快速切断故障电路，同时自动闭锁合闸回路，从根本上杜绝了故障再次引入电力系统的潜在风险，有力保障了整个电力系统的安全稳定运行。”该厂电仪车间运行班操作工讲到。

目前，该技术已在榆林炼油厂CS11变电站和连续重整配电室等高压配电柜中得到了成功应用。在实际运行过程中，该技术展现出了极高的可靠性和稳定性，成功应对了多次复杂的电力波动情况，为设备的正常运行提供了坚实的安全保障。

### ◆ 榆炼加氢装置新氢压缩机投用无级调量系统成效显著

【本网靖边3月6日讯】“自200万吨/年柴油加氢装置新氢机K-101/A无级气量系统投用以来，节能节电效果明显，从耗电量高达1518万度的“电老虎”锐减至1166万度，按照0.56元/度的电价标准，实际运行7326小时计算，每年可节省费用约176万元。”3月3日，在榆炼联合四车间装置现场，说到新氢机K-101/A无级气量调节系统节电效果，该车间设备副主任李斌的欣喜之情溢于言表。

之前，该车间新氢压缩机K-101/A在未启用无极气量调节系统时，它如同不知变通的“固执机器”，始终保持100%做功，大量压缩后的气体只能无奈地通过二回一旁路阀回流至入口，这一过程浪费了大量能源。为合理优化、配置设备运行情况，该车间各专业紧密配合，技术人员深入研究压缩机的运行原理与能耗特性；操作人员对每一次运行参数的调整都做到精准无误。管理人员充分发挥引领作用，制定详细且科学的优化方案，将目光紧紧锁定在压缩机能耗顽疾上，决定采用无级气量系统。

目前，机组和无级调量系统运行平稳，新氢压缩机K-101/A稳定运行在87%负荷左右，达到设备与实际负荷完美匹配，实现设备高效、合理、长寿命运行，同时进一步降低装置能耗。下一步，该车间将将在继续保障装置平稳运行的前提下，根据实际工况，以刀刃向内的勇气，苦练内功，自我加压，深挖装置潜力效益，助力公司高质量发展。

## ■ 安全环保

### ◆ 中国石化——奉献洁净能源、全力服务两会

——中国石化驻京津冀企业全力做好安全生产和能源保供工作

来源：中国石化报  
三月的北京，春回大地。

3月5日讯，3月4日、3月5日，全国政协十四届三次会议和十四届全国人大三次会议在北京开幕。中国石化驻京津冀企业积极统筹调配资源、细化工作措施，提前优化生产流程，加强安全巡检，全力保障油气资源供应，确保安全生产形势平稳有序。近日，本报记者深入部分企业，用镜头记录一线员工全力做好安全生产和服务保障工作。

### ◆ 中原油田：严把外输原油质量关

“质量把关”——夯实油田化工产品品质根基

本报记者 于银花 通讯员 郝夕军

3月14日讯，早春3月，一场突如其来的雨夹雪让中原大地气温骤降。3月5日，中原油田技术监测中心化工产品监测总站取样员武同勋和谢勇军冒着严寒来到油气储运中心柳屯中心处理站，抽取油田4个采油厂外销口及总口原油样品，进行有机氯含量检测。

“如果原油中有机氯含量超标，会导致下游炼化装置腐蚀。我们一直严格按照集团公司一级企业标准对外输原油的有机氯进行质量把关，全力保证外输原油质量达标率始终保持100%。”副站长魏玲艳说。

中原油田技术监测中心化工产品监测总站承担着中国石化钻井液产品的监督抽查及中原油田化工产品监督抽检和委托检验等任务。多年来，他们引导员工树立“每一份报告都是承诺”的工作理念，切实发挥监督抽检职能，以准确、公正的检测数据，为油田生产经营提供服务，助力油田高质量发展。

化验检测堪称保障油田化工产品质量的“眼睛”。检测报告不仅事关油田的生产效率与安全，也关系到化学剂生产商和供应商的利益。若过程控制不严或监督不到位，可能导致检验结果不公正。为此，该站实施产品抽样、样品管理和样品检验“三个分离”管理。现场抽检后立即封签并编号，统一交由中心样品室保管。中心样品室仅提供样品编号，检验人员依据编号进行检验。检验完成后，站质控室将样品送回样品室，再领取抽样单并出具报告，整个过程中检验员与委托方互不知晓对方信息，避免了潜在的不公正风险。

面对工作中出现的性能评价瓶颈，该站还积极开展科研攻关，创造性地通过技术改造促进质量提升。他们主动与外部科研院所合作，研发“钻井液动态粘滞系数测试仪”“高温高压堵漏仪”等5台钻井液专用设备，攻克进口设备“卡脖子”难题，检测效率提升40%。

2024年7月，该站通过国家认可委组织的实验室复评审，检测能力从原有74个对象605项参数扩展至148个对象1211项参数，覆盖钻井液处理剂、油气开发用化学剂等7大类产品，参数数量跃居国内行业首位。

## ◆ 金陵石化：高端石墨产品研发获新突破

“技术创新”——实现高端石墨产品质量提升

陈伟伟 王建慧

3月14日讯，近年来，金陵石化炼油三部高端石墨装置聚焦高端碳材料领域，通过技术改造与精细管理双轮驱动，以改进针状焦产品质量为核心课题开展技术攻关，就调整原料性质、反应温度和反应压力控制范围等质量核心问题，采取了200多条优化措施，解决了100多个问题，中国石化高端石墨产品研发获新突破。

2024年，采用金陵石化煅后针状焦生产的600毫米超高功率石墨电极在国内多家钢铁厂试用成功，同批次煅后油系针状焦顺利通过了国际专业评测机构的评价测试，达到优

质水平。大容量负极材料针状焦性能与进口针状焦相当，且石墨化后的电阻率、电导率和压实密度等电化学性能指标更优，产品质量实现了质的飞跃。

面对制约产品质量提升的瓶颈问题，该公司通过流程优化对精制油浆的关键指标进行攻关，精准调控精制油浆原料性质，为装置长周期稳定运行提供了优质保障。他们收集了千余条生产数据，点对点研讨分析，精细调整关键参数，摸清了关键工艺参数与产品质量之间的内在关联，形成了核心工艺参数体系，并自主开发小程序提高产品质量稳定性，成功解决针状焦纹理差、哈氏可磨指数（HGI）高且波动、颗粒强度低等问题，针状焦纹理结构明显增强，哈氏可磨指数实现大幅下降，满足市场定制化产品需求。

在做好技术攻关的同时，该公司持续加强精细化管理，固化操作参数标准，严格管控关键步骤的时间节点，抓好工艺平稳率和报警管理，建立“日巡检、周岗检、月互查”三级监督机制，确保产品质量稳定提升。创新除焦技术，实施反应器溜槽改造等措施，有效降低切焦过程对块状针状焦的影响，解决制约装置长周期运行的问题，不仅降低了原料损耗，还有效推动了下游客户加工效率的提升。

#### ◆ 燕山石化：5G智能安全头箍助力班组巡检

本报3月13日讯，近日，燕山石化自主研发设计的5G智能安全头箍正式应用于班组巡检，实现对设备巡检的智能化管理，打造了智能化安全生产管理新模式。

该5G智能安全头箍由燕山石化自主设计制造，集定位、感知、预警和音视频通信四大功能于一体，卡扣在安全帽上后，能够对巡检过程进行可视、可溯、可控的全方位管理。佩戴该设备后，员工夜间巡检无需手持照明工具，因“解放”了双手，巡检时行动更便捷，提高了巡检质量和效率。

目前，燕山石化为8个厂的一线班组配备了700多套5G智能安全头箍，组装与拆卸便捷，操作简单。通过授权刷卡，一线班组人员可多人共用一套设备，兼具经济性。

5G智能安全头箍是燕山石化5G项目18个应用场景之一，涵盖“静默、脱帽、跌落报警”“登高、近电预警”、SOS危险救援、图像采集、巡检轨迹回放、人员高精度定位等13项功能，并具备防摔、防爆、防尘、防水功能，续航时间长达12小时，适用于一线班组员工日常巡检及重要设备、关键部位的监测。该设备采用高速模组和北斗高精度定位技术，配备1300万像素高清防抖摄像头、夜视灯和激光灯，依托燕山石化5G专网，利用物联网、云计算、大数据、AR和AI技术，实现了设备巡检的智能化管理。

燕山石化合成树脂厂三聚装置工艺技术员王潇栋说，5G智能安全头箍应用于班组巡检后，通过后台可实时了解当班人员对关键设备或重点部位的巡检情况，有效避免了漏检和巡检不到位的现象。

为帮助生产厂设备技术管理人员和一线班组快速正确使用该设备，燕山石化举办了多次现场培训班，讲解5G智能安全头箍的装拆步骤、后台登录方法及设备异常处理等知识。目前，该设备平稳运行。（鲁 贺杜 洋）

## ◆ 邱丽莉：“三把锁”拧紧基层安全弦

来源：中国石化报 邱丽莉

3月4日讯，当前，销售企业基层安全管理正处于转型升级的关键期。面对“油气氢电服”综合供能模式快速推进带来的业务复杂度提升、AI数字化技术深度应用对操作技能提出的新要求、新能源业务发展伴生的风险挑战，基层站点亟须构建“三位一体”安全防控体系，切实筑牢安全防线。

意识“上锁”，“我要安全”成自觉。基层安全管理，意识乃是先行要素，尤其要将安全意识教育拓展至新能源业务范畴，开展氢能、充电等新业务安全知识培训。情感教育同样不可或缺，可以举办“安全家书”活动，邀请员工家属融入安全教育，强化员工的安全自觉性。建立安全积分制度，把员工的安全行为与绩效考核紧密挂钩，充分激发员工主动投身安全管理的积极性。

制度“上锁”，“我能安全”有章循。制度是安全管理的根本保障，需构建简明实用的安全操作规程，杜绝制度“上墙不上心”的情况。推行网格化安全管理模式，把每个综合供能站细分为若干责任区，明确各区域安全责任人。同时，建立安全隐患排查治理机制与安全激励机制，设立“安全之星”评选，建立安全约谈制度，对存在安全隐患的站点重点督导，形成奖优罚劣的鲜明导向。

技能“上锁”，“我懂安全”落于行。保证员工掌握安全技能是基层安全管理的最后一道防线。可以充分借助数字化技术，开发VR安全培训系统，运用虚拟现实技术模拟各类事故场景，让员工在虚拟环境中开展应急处置训练。在智能化转型的大背景下，需加强新技术应用培训，如开展AI监控系统、智能巡检设备等新技术的操作培训，提升员工运用新技术进行安全管理的能力。

## ◆ 沧州石油：站旁公园起火、员工迅速扑灭

来源：中国石化报 张洁

3月14日讯，“站长，站旁公园的绿化带在冒黑烟，可能是起火了！”日前，河北沧州石油新华第一加能站员工张博在清扫场地卫生时发现，位于加能站南侧100米的公园可能有火情，随即向站长刘孟报告。

“赶紧拿上灭火器跟我去现场看看。”刘孟、张博迅速拿起灭火器赶到现场。发现公园绿化带干草起火，火势有变大趋势。绿化带附近还有一台变压器和3辆轿车。

“赶紧回去拿消防锹，光靠灭火器不够。”刘孟说罢，手拎灭火器前往上风口灭火，同时立即拨打火警电话。

“我用灭火器压制火焰，你用消防锹铲土灭火！”刘孟和张博按照分工，对现场展开积极扑救。10分钟后，火情在二人的全力扑救和密切配合下得到控制。

几分钟后，消防车赶到现场，使用喷水枪对起火区域进行冷却降温，防止复燃。“中国石化的员工真厉害！训练有素，处理及时，在最佳时间内进行了扑救，避免了重大财产损失，真是好样的！”前来救援的消防队员说。

### ◆ 辽宁石油：以质为基守护能源安全

“流程把控”——抵御油品质量风险

王晶 刘波

3月14日讯，辽宁石油质检中心凭借CMA（中国计量认证）、CNAS（中国合格评定国家认可委员会）“双认证”资质，在石油产品质量检测领域取得了显著成就。该中心业务范围广泛，包括石油产品、水质及油气回收等7大参数共计90个项目的检测。中心拥有一支高水平的专业检测队伍，曾先后荣获“国家级高新技术企业”“集团公司工人先锋号”“集团公司质量先进集体”“沈阳市总工会职工创新工作室”“绿色基层”等多项称号。

作为权威机构，辽宁石油质检中心建立了全面的质量管理体系，确保从进货到销售终端的每个环节都严格执行高标准。每年检测样品总数达3900个，项目数超过28600项。通过定期监测储存油品质量，并严格执行出库检验流程，确保了每一滴油品的质量安全。

针对基层B级质检室存在的人员、设备及检测能力差异问题，质检中心实施了精准帮扶措施。通过深入调研，制定专属方案，开展专业评估与技能培训，2024年全年累计开展了4次专项帮扶活动，有效提升了基层质检人员的专业素养，增强了抵御油品质量风险的能力。

此外，质检中心持续参与上级单位及内部比对，搭建省市两级质检室交流平台，促进经验分享和技术提升。全年共组织并参与了3次能力比对活动，邀请外部权威机构参与三方验证，确保每项检测数据的真实性和可靠性。

为维护市场秩序和社会公共安全，辽宁石油质检中心还积极与市场监管部门、公安系统合作，共同打击区域内涉油气违法犯罪行为，致力于营造公平透明的营商环境，保护消费者权益，守护社会能源安全。

### ◆ 北化院：精准检测守护石化产业生命线

“智慧抽检”——实现质量监督与生产运营双赢

夏婷 祁彦平 潘亚男

3月14日讯，在北京燕山凤凰亭下，有一个被称为“质量卫士”的科研团队。他们来自北化院燕山分公司的分析中心。这些科研人员不仅在实验室进行精确的检测工作，熟

练操控多种精密仪器，在错综复杂的数据流中破解质量“密码”，还深入石化厂区，在鳞次栉比的塔林集群间保障装置安稳运行。

该分析中心依托国家石化有机原料合成树脂质量检验检测中心和集团公司水处理药剂评定中心两大平台，构建起了全面的质量管理体系，确保企业在各个生产环节都符合严格的质量标准。作为行业内的质量守护者，他们持续聚焦合成橡胶、合成树脂等材料评价技术开发，提升相关领域检验检测技术的先进性和引领性。

为进一步提高抽检效率，分析中心创新采用了“智慧抽检”模式。通过联合取样机制，利用远程视频监控、技术培训前置以及分工协作优化等手段，有效提升了抽检效率，减轻了企业的负担，实现了质量监督与生产运营的双赢局面。

在过去的一年，分析中心开展了上万次样品检测与数据研究工作，完成了包括合成橡胶、合成树脂和有机原料在内的11类产品的抽检任务，并对247份外委样品进行了评测，助力企业建立起坚固的质量“长城”。此外，他们还完成了全系统11类共705批次水处理药剂的监督检测，并协助易派客完成27批次水处理药剂的质量评价工作，确保石化行业水处理系统的平稳运行。

近年来，分析中心还积极参与国际标准制定工作。针对聚乙烯材料特性，团队聚焦注塑试样的技术关键点，牵头修订了ISO 17855-2标准。在ISO 1628-1: 2024标准的修订过程中，通过创新检测方式，进一步提高了检测结果的可靠性和操作过程的便捷性。严谨的实验方案和全面的实验论证提升了修订标准的含金量，赢得了国内外同行的高度认可，推动中国石化检测技术走向世界。

## ◆ 江汉油田：以赛促练 强“三基”提素质

来源：中国石化报 楼小梅 刘文锦

3月11日讯，“经过去年‘最强操作’竞赛的磨炼，我感觉不仅自己业务水平提高了，整个人也更有自信了。”3月1日，曾参加2024年江汉油田“最强操作”总决赛的采油气工程技术服务中心井下作业部江汉测试站采油测试工胡俊平回想起和队友一起努力拼搏夺冠的点滴，激动之情溢于言表。

“参加决赛的队员都是基层的普通员工，他们的实力就是我们中心大多数员工的实力。”该中心组织人事部劳动管理岗刘帅对此深有感触。去年以来，该中心以“最强操作”竞赛为契机，将“三基”工作与安全生产有机融合，为员工提供优质学习培训资源，激发全员“大练兵、大比武”主动性，引领广大干部员工立足本职岗位“练本领、强‘三基’、提素质”，员工队伍整体素质能力得到有效提升。

### 一、为员工量身定制“练赛档案”

“高嵩，考你几个‘最强应急’单项赛的题目。心肺复苏的按压位置和手法是什么？”“按压位置为两乳头连线中点，按压深度至少5厘米，但不超过6厘米，按压频率100~120

次/分钟。”像这样盲抽检查员工学练情况的电话，该中心人力资源中心培训站辅导员张晖已记不清打了多少个。

江汉油田“最强操作”竞赛坚持全员练兵、全员盲抽、全员参与的核心比赛机制，旨在把竞赛打造成岗位练兵的平台。采油气工程技术服务中心把“引领帮助一线员工尽快掌握岗位应知应会，练就过硬基本功”作为重中之重，建立“每日学习问答”题库，推出为员工个人量身定制的“练赛档案”，每天对员工抽题考核，不定期抽查实操情况，掌握员工对岗位技能应用的熟练程度。

一线员工日常工作任务繁重，起初学习的积极性并不高。加之题库题量多达上千道，要全部做完，需耗费大量时间与精力，这无疑加重了员工的畏难情绪。鉴于此，该中心培训站灵活调整策略，将一次性投放全部题目，改为定期更新100道题。如此一来，员工每次仅需花费十几分钟，就能完成答题，接受度大幅提高。

“有的员工答题不理想，我们会及时反馈给基层单位，以便他们迅速帮助员工补齐短板。”培训站党支部书记方长剑说道。

去年以来，该中心扎实推进全员岗位练兵工作，先后为1600多名员工建立“练赛档案”，抽题问答累计达8800多人次。在中心、大队等各级“最强操作”岗位练赛中，200余人成绩优异，员工间你追我赶、比学赶帮超的氛围愈发浓厚。

## 二、按需培训，缺什么补什么

“我们每年都会按照缺什么补什么的原则，有针对性地开展形式多样、内容丰富的优质培训。”培训站副站长李大勇介绍，该中心定期与各业务部室沟通，摸清培训需求，制订培训计划，分类分层开展内部培训。

为给员工提供优质学习资源，该中心选派沟通能力强、专业技术水平较高的干部担任班主任，邀请江汉油田专家、中心专家、部门负责人和技术骨干加入讲师库。此外，他们还在培训方式上创新，采取长期与短期、在岗与脱产、线下与线上、内培与外送相结合的方式，综合运用讲授式、研究式、案例式、模拟式、体验式等教学方法，提高培训的前瞻性、针对性、实效性。

在试油作业施工中，该中心全面推广自动化修井机。为助力一线员工快速掌握操作方法，他们依托培训站，聚焦“理论+实操”，邀请设备厂家专业人士与中心技术人员，对设备构造、操作流程等进行现场理论培训，并指导员工上机实操。去年以来，该中心针对新工艺、新设备、新技术等，对68人次开展专项履职能力提升培训。

随着改革的不断深入，该中心部分员工面临转待岗。为引导员工正确认识改革，快速找到适配岗位，该中心围绕改革调整，精心实施分阶段、分重点、分层次的转岗培训计划，增强培训的针对性与实效性，助力员工尽快适应新岗位。去年，从新气项目部返回江汉工区的51名转待岗员工，通过专业培训、取证考核后，奔赴涪陵新岗位。

### 三、融入日常，学中干、干中学

成功没有捷径，功夫全在日常。该中心将员工素质能力提升，巧妙融入日常工作之中，通过导师带徒、互为师徒等多种形式，让员工在学中干、干中学，在苦练基本功的基础上，成长为一专多能、一岗多职的大岗位复合型人才。

“老师傅们经验丰富，我有很多东西都要向他们请教。跟着师傅们边干边学，很快就能上手。”去年新入职员工林莹荃在岗位操作中时刻向师傅们学习，进步迅速，现已熟练掌握作业工操作技能与工序流程，能够独立顶岗作业。

随着中心信息化、智能化及新工艺、新技术的不断推广，员工在积极参与相关培训的同时，还要在岗位上时刻保持学习状态，以更好地适应新形势、新要求。

“我们队很多员工觉得自动化修井机操作界面复杂，一次培训很难完全掌握操作要领。我们要在实际操作中相互督促、反复练习，操作技能才会越来越熟练。”试油133队长康锐时常鼓励员工积极开展理论交流、实操切磋，相互帮助，取长补短，共同提升信息化设备操作技能。

### 四、AI伴读：竞赛为员工成长赋能

企业的发展离不开人才的支撑。江汉油田采油气工程技术服务中心以“最强操作”竞赛为突破口，探索出一套行之有效的员工成长模式，为企业发展筑牢人才根基。

全员参与是关键亮点。该中心通过全员盲抽、全员参与的竞赛机制，让员工站在同一起跑线，极大激发了员工自我提升的积极性。从心理学角度看，当员工被赋予平等机会，会产生强烈的归属感与价值感，进而主动投入到技能提升中，营造出浓厚的学习氛围，促进全员的进步。

按需定制培训策略同样值得称赞。市场环境瞬息万变，企业业务不断革新，员工技能需求也随之变化。该中心深入各业务部室调研，根据实际需求开展分类分层培训，培训内容精准对接岗位需求。企业应定期摸排掌握员工缺乏哪方面技能，着眼生产形势和改革发展需要，精心制订有针对性的培训计划。

将学习融入日常是长效保障。通过导师带徒、互为师徒的方式，员工在日常操作中相互学习、交流经验。这种模式不仅让经验得以传承，更在实践中培养员工解决实际问题的能力。

在技术快速迭代的今天，企业要努力帮助员工紧跟行业发展步伐，快速适应新变化，搭建公平的竞赛平台，提供精准的培训，有效激发员工潜能，才能在市场竞争中赢得优势。

## ◆ 中国石油——大庆油田首台改造四合一装置通过“试用期”

中国石油网3月4日消息，（记者 伊丽娜 通讯员 王丹）2月28日记者获悉，大庆

油田开展四合一装置创新优化工作，首台成功改造的装置已在采油八厂肇7转油站投入使用。经过冬季生产周期安全运行验证，该装置始终保持稳定运行，顺利通过“试用期考核”。

四合一装置是一种在石油开采等领域应用的一体化装置，主要是对油井采出液进行加热、沉降、分离、缓冲，在大庆油田外围油田广泛使用。长期以来，外围油田所用的原有装置采取的是对采出液先加热，再沉降、分离的结构，采出液中的泥沙淤积在火管表面，容易出现火管鼓包、穿孔现象，存在安全隐患。

2024年，采油八厂实施肇7转油站处理工艺安全隐患治理工程，借此契机，对该站四合一装置进行技术创新、工艺优化改造。历经3个多月，完成了改造并完善了配套系统，顺利投运装置。

受场地条件限制，该四合一装置无法整体吊运至厂房，只能进行现场改造。采油八厂监督管理中心提前组织参建各方多次到现场进行实地勘察，讨论研究制定了装置内部构造拆除作业、喷砂除锈防腐施工、新型四合一内部结构安装等施工方案、应急预案和试运投产方案，针对不同施工内容，划分明确工作界面，为项目顺利运行强化了技术支持和管理保障。在现场监造过程中，采油八厂监督管理中心联合属地单位采油八厂第三作业区生产指挥中心、肇7转油站相关人员实施全程跟踪、旁站监督，严格管控风险隐患，牢牢守住安全环保红线底线。“装置改造后，我们采取了先沉降后加热的设备结构和处理工艺，将油水提前分离，只对污水加热，有效消除了潜在的火灾隐患。”采油八厂监督管理中心技术管理室副主任、项目经理刘海峰说。

此次四合一装置改造属于处理工艺安全隐患治理工程，它的成功改造和平稳运行，为后续相关部门进行设备设计改造和运行跟踪评价奠定了基础，也为今后在生产区域现场监造设备积累了宝贵经验。

### ◆ 大港石化：“三个结合”开展防化冻工作

中国石油网3月5日消息，（记者 刘红梅）3月3日，天津地区最低气温降至零下，“日融夜冻”现象明显增加。为确保生产装置安全稳定运行，大港石化公司迅速行动，多管齐下，以“三个结合”开展防化冻工作，全面排查隐患，落实防范措施，筑牢安全生产防线，确保新一年的安全生产工作高起步。

巡检监盘协同推进，筑牢防化冻安全防线。大港石化加大巡检监盘力度，将防化冻工作融入巡检监盘内容，明确重点部位和关键环节，重点检查盲肠死角、闲置管线、停用设备、管线伴热等部位，加密间歇运行管线及空冷等巡检监盘频次。

员工培训深度融合，提升防化冻应急水平。大港石化通过开展专题培训、技术讲座、案例分析等活动，提升员工防化冻技术技能水平。培训内容涵盖防化冻的方法、应急处置措施等，让员工深入了解化冻的危害和应对策略。

节能降耗统筹兼顾，促进防化冻融入全局。大港石化基层单位与生产部室密切

配合，根据气温变化和生产实际，合理调整生产运行参数，做好伴热系统温度、时长以及空冷风机的动态管理。此外，大港石化根据历史数据和风险评估，精准确定抢修应急物资和防寒保暖物资储备量，在出现紧急状况及时满足需求的前提下，避免过度储备造成浪费，实现资源的高效利用。

### ◆ 宁夏石化：安全文化实践获国家级殊荣

中国石油网3月14日消息，（记者 陆艳 通讯员 刘雪东）3月11日，记者从宁夏石化公司获悉，该公司凭借扎实的安全管理成效和创新的文化实践，通过中国安全生产协会组织的2024年全国安全文化建设示范企业复审，被授予“全国安全文化建设示范企业”称号，有效期为3年。这标志着该公司在安全生产领域的实践成果获得国家认可。

近年来，宁夏石化公司始终将安全生产作为企业发展的生命线，以《全国安全文化建设示范企业评价标准》为指导，从制度完善、教育培训、风险防控等多维度入手，构建了全员参与、全过程覆盖的安全管理体系，形成“人人讲安全、事事为安全”的浓厚氛围。

作为宁夏回族自治区唯一入选的能源化工企业，宁夏石化在安全文化建设中积极探索新路径，通过数字化手段强化风险监测预警，利用智能平台实现安全数据动态管理。同时，该公司将安全理念融入企业日常运营，推动安全文化与党建、班组建设深度融合，打造具有行业特色的安全文化品牌。

### ◆ 辽宁销售：打好春季安全生产“组合拳”

中国石油网3月4日消息，（记者 方雪）3月3日，辽宁销售沈阳分公司首批加油站督导员顺利通过安全培训，即将上岗。今年以来，辽宁销售完善“大安全”考核体系，以狠抓安全生产责任为抓手，打好春季安全生产“组合拳”。

强化责任落实，种好“责任田”。公司组织所属库站，积极落实“春防”工作措施。营口盛大油库利用交接班会、安全培训分享安全经验，结合气温变化，密切关注油罐、管道温度，层层压实安全生产责任。

筑牢安全防线，提升“真本领”。公司所属各单位积极通过“理论讲解+案例分析+实操演练”相结合的方式，强化全员安全生产责任意识、红线意识和底线思维。鞍山分公司针对LNG业务拓展需要，邀请技术专家及公司业务骨干授课，重点从设备设施原理、操作规程、维护保养等方面进行详细讲解。

构建闭环管理，守牢数质量“生命线”。公司加强对油品和非油品质的风险管控，确保销售商品质量优良、计量精准。盘锦分公司对质量监控、计量器具、人员资质、油品接卸等6类18项内容进行“地毯式”排查，成立专项检查组，护航质量计量。

下一步，辽宁销售将严格工作标准，加强库站巡检巡查和责任落实，确保安全生产形势持续稳定向好。

## ◆ 山东销售：临沂分公司“员工专享”抓细安全管理

中国石油网3月4日消息，（记者 王彬）2月25日，山东销售临沂分公司孟良崮片区安全管理小团队成员在片区所属的第30站对员工王学丽就“如何进行春季安全巡检”进行一对一安全技能帮扶。

为切实有效提高员工技能和安全意识，自2月份以来，临沂分公司在安全管理的精细化上下功夫，聚焦对“人”的安全管理，以“员工专享”的方式做到抓实抓细安全管理。

“员工专享”安全管理包括建立安全档案、开展安全技能一对一帮扶以及安全心理疏导3项“专享权益”。安全档案以加油站为单位，对员工的日常安全行为和表现进行记录，重点记录不良安全行为出现的原因。加油站经理根据档案，有针对性地对员工进行一对一安全培训，精准提高员工岗位能力。安全技能一对一帮扶以“送教到站”的方式，为员工补短板、强能力。安全心理疏导紧盯情绪可能给安全管理带来的潜在隐患，通过分享安全案例、情绪疏导等方式，提高员工调节情绪、工作解压的能力。2月份，该分公司已为员工送去安全“专享权益”13站次，实现了员工从“被动安全”到“主动管理”的转变，营造了良好的安全管理氛围。

## ◆ 广西石化：着力建设“工业互联网+危化安全生产”管控平台

智能化变革筑牢安全防线

3月11日讯，3月10日，一场春雨刚过，广西石化生产厂区鸟语花香，竹林翠绿，位于炼油区东北角的青年果园里，荔枝花、桂圆花竞相绽放。踏入广西石化的生产厂区，工业的蓬勃活力与自然的清新雅致在此巧妙交融。

一场智能化变革在此悄然发生。作为广西壮族自治区“工业互联网+危化安全生产”建设试点单位，广西石化深刻认识到数字化转型、智能化发展对于企业安全生产的重大机遇，是应对复杂生产环境、破解安全生产痛点难点的关键举措，更是企业实现可持续发展的必由之路。广西石化通过引入工业互联网、大数据等新一代信息技术，着力建设“工业互联网+危化安全生产”管控平台，提升本质安全水平。

### 一、开发双重预防系统

精准防控安全风险

结合自身实际，广西石化定制开发出双重预防机制信息化系统，涵盖电脑管理端与移动APP端。在电脑管理端，工作人员可实时监控安全风险管控措施的落实情况，系统会自动推送隐患排查任务，对排查治理情况进行全程跟踪监督，并对机制运行效果进行科学评估。一旦生产装置出现异常，系统会立即自动预警，并依据考核奖惩制度进行处理。移动APP端则方便一线员工随时随地接收隐患排查任务和预警信息，并在现场发现

隐患后通过手机实时上报，实现隐患治理的全程跟踪。

2月15日，公司连续重整装置操作人员在例行巡检时发现，重整空冷有2条皮带断裂，立即拍照上传并详细描述了隐患情况。系统迅速将该隐患信息推送至相关负责人，并第一时间安排维修人员进行处理。整个过程从发现隐患到安排处理仅用时5分钟，大大提高了隐患排查治理的效率，有效避免了隐患进一步扩大可能引发的生产波动和安全事故。

## 二、健全安全受控系统

### 升级作业管理流程

2023年以来，广西石化对安全受控系统进行了全面升级，将设备管理平台检维修计划与作业预约、作业申请等系统紧密关联，实现数据跨平台共享，提高了作业计划性管理水平。该系统自动升级作业审批流程，满足特殊时段的管理要求，实现工作安全分析JSA、作业预约、作业申请等功能的移动端填报功能，强化关键措施落实、作业暂停恢复、现场人员变更等环节的管理，有效减少了工作量，更加突出作业许可的现场管控。经过一系列的系统升级，大幅提高作业票的开票效率和质量。3月3日上午在储运一部现场，施工人员进行原油102罐顶板、旋转扶梯维修，包括受限空间、动火、高处等多类作业，班组人员借助智能化系统，在15分钟内完成电子作业票开具并连接相关视频监控，较纸质作业票开具时间缩短了一半时间，提高效率的同时，更能强化对现场作业的全过程监督，确保现场施工安全受控。

今年全国两会召开期间，广西石化积极响应集团公司和地方政府的安管理号召，严格落实作业研判制度，全力保障生产作业安全有序进行。截至3月10日，公司在两会期间共实施255项作业，班组人员依托安全受控系统，在15分钟以内均能完成电子作业票的开具，同时，还能快速连接相关视频监控，实现对现场作业的实时监督，为两会期间公司的安全生产提供了有力保障。？

## 三、优化智能巡检系统

### 提升巡检质量与效率

广西石化运用新技术，对智能巡检系统进行一系列优化升级，该系统覆盖全厂128条工艺巡检路线和专业巡检路线，实现了内外操协同。该智能巡检系统添加了人员定位、巡检监控、测温测振数据自动采集等多个功能，还增设了问题上报模板，全方位保障巡检人员安全，提升巡检质量和巡检效率，实现了巡检异常与问题处理的闭环管理。3月2日凌晨，智能巡检系统通过传感器自动采集数据，发现制氢装置原料气压缩机K101A级间振动值超出正常范围，立即发出预警。当班人员及时将问题上报，并通过问题上报模块上传设备异常状态的视频。维修人员根据这些信息迅速制定维修方案，并对设备进行维修，避免了故障的发生，保障了生产的正常运行。当班员工吕红滨介绍，在自动化和智能化的加持下，巡检作业质量更高，事故隐患更能解决在萌芽状态。

通过数字化智能化技术在安全生产领域的深度应用，广西石化实现了从隐患监测、日常巡检到应急处理的全方位智能化升级，让安全隐患无处遁形。2024年事故事件发生率同比降低了57%，员工不安全行为同比降低超50%，机泵故障维修率下降至10%以下，达到历史最好水平。广西石化连续6年获得“集团公司年度质量健康安全节能先进企业”称号，并于2023年和2024年先后获评广西安全文化示范企业、广西健康企业等称号。这些智能化举措不仅提升了广西石化的安全生产水平，也为整个石化行业的安全发展提供了可借鉴的经验。未来，广西石化将继续加大对智能化技术的研发和应用力度，不断完善安全生产保障体系，为企业的高质量发展和社会的稳定贡献力量。（记者 李芳 通讯员 韩彦军）

## ■ 物资装备

### ◆ 中国石油——物资采购中心完成昆仑好客非油商品集采

中国石油网3月10日消息，（通讯员 陆洋）3月6日笔者获悉，物资采购中心圆满完成昆仑好客公司第五期非油商品集中采购招标工作，涵盖粮、奶、饮料、休闲食品、清洁用品、小家电、日用品等26个标包，共吸引750家次供应商踊跃参与。

提前谋划，精心准备。物资采购中心选派业务骨干成立专项工作组，与招标人深入沟通，提前对接招标方案，全面排查条款合规风险，科学编制招标文件。针对非油商品特点，采取定商定价的集中采购招标方式，合理设置投标人资格条件，科学制定评分条款，为招标工作奠定坚实基础。

规范流程，严格评审。物资采购中心召开评标预备会，详细解读评标条款，强调评审纪律，明确评审工作质量标准。安排专人协助评委核查投标人的关联关系、失信记录、MAC地址等信息，确保评审工作规范有序。

公平公正，优中选优。在招标过程中，物资采购中心坚持评委独立评审、“背靠背”打分原则，详细记录每个投标人各项条款得分情况，确保评审结果公平公正。最终，成功优选出行业内头部品牌和生产商，为降低采购成本、提升商品质量提供了有力保障。

### ◆ 宝石管业：以质为剑赢市场

中国石油网3月14日消息，（记者 王冠慈）3月10日，宝石管业连续油管分公司的连续管油田工程服务办公室内，电话铃声响起。技术服务人员王雷雷迅速接起电话，耐心细致地为客户解答此前现场对焊连续管抗疲劳寿命的问题。这通电话，只是宝石管业重视技术服务质量的一个缩影。

早在2018年，宝石管业连续油管分公司便踏上了现场技术服务之路。2019年夏

天，国内首台由宝石管业自主研发的连续管对焊服务车，在四川威远开展首次现场技术服务。

此后，技术服务团队不断打磨技术，逐步构建起连续油管全生命周期现场技术服务体系。在这个过程中，质量始终是他们坚守的核心。

2022年7月，长庆油田某作业区直径60.3毫米大口径连续管现场焊接技术成功应用于超长水平井作业，开启了技术服务新篇章。去年，为进一步提升服务质量，技术团队依据多年积累的经验，对服务装备进行优化设计并进行全面升级改造，全新投用的智能自动化对焊服务车在确保焊接质量稳定可靠的基础上，焊接效率更高，服务质量得到大幅提升。渤海钻探某井下连续油管作业队队长张鹏说：“2024年，宝石管业给我们进行过4次现场焊接服务，焊接的油管均达到现场使用要求，有效提升了管材使用率，降低了我们的生产成本。他们的技术服务质量值得信赖。”

今年，宝石管业计划向直径88.9毫米超大口径连续管现场技术服务发起挑战。



#### ◆ 宝石管业：跨区“排产”满足民生工程急需

中国石油网3月11日消息，（记者 杨宏智 通讯员 李少波）截至3月10日，宝石管业累计为北戴河水厂供水管线工程生产优质钢管2616吨，为保供重点民生项目作出了积极贡献。

北戴河水厂供水管线工程是河北省重点民生工程，也是河北省秦皇岛市水网建设的重要配套工程，对进一步提升地区供水保障能力具有重要意义。作为这个项目的主体管道供应商，宝石管业秦皇岛宝世顺公司在秦皇岛基地排产已满的情况下，在千里之外的上海分公司开启了“满格”保供模式。

2月10日起，这个分公司坚持“生产即高效”原则，采用灵活高效的作业方式，全员打响项目保供攻坚战。公司领导和管理人员、技术人员全面下沉一线，齐心协力做好项目保供工作。生产线各岗位团结协作，单班产量持续攀升，生产效率提升30%，为项目所需钢管按时交付提供了可靠保障。2月24日，首批15车共计90根完成防腐的钢管陆续运抵北戴河施工现场。截至目前，宝石管业已为北戴河水厂供水管线工程发运优质钢管915根，满足了客户的紧急需求。

#### ◆ 北石公司：自研螺杆钻具创纪录

中国石油网3月13日消息，（特约记者 梁伟 通讯员 周家齐）截至3月10日，由北京石油机械有限公司（简称北石公司）最新自主研发的抗高温、耐油基、长寿命螺杆钻具在深地川科1井已顺利完成16趟次全程无故障钻进，单次最长入井时长400小时，最长循环时长300小时，突破极难钻进的地层，累计进尺达到1445.9米，创造了国内螺杆钻具在高温、油基钻井液环境下应用尺寸与应用时长双纪录。

为破解超深层钻井作业中温度高、压力大、地层复杂等系列难题，为万米深井提速提效探索新技术新方法，北石公司充分依托中国石油装备制造创新中心研发平台优

势，聚焦打造井下高端工具研发设计平台及产业化基地，联合国内9家头部单位，组建了一支由材料、机械、地质等多学科人才组成的螺杆钻具研发团队，全力开展抗高温螺杆钻具技术攻坚。

经过近一年的研发，团队顺利突破抗高温耐油基弹性体材料、碳化钨基复合材料等关键技术难题，研发出超深井专用抗高温、耐腐蚀、长寿命的特种金属和非金属材料。目前，该型螺杆钻具已完成两段难钻地层的钻进，并将根据现场情况实时推进联动提速，力求形成可推广的技术支持模式，为超深部地层提速再添新动能。

下一步，北石公司将持续引领国内高端井下动力钻具的发展方向，为国内外超深层油气高效勘探开发源源不断提供高端新技术新设备。

### ◆ 济柴动力：推动“氢”装上阵

全力研制富氢发动机、可再生能源制氢压缩机

中国石油网3月13日消息，（记者 党劼）3月7日，记者从玉门油田获悉，在中国石油和甘肃省首个规模化可再生能源制氢示范项目中，由济柴动力有限公司自主研发的4台往复式氢气压缩机实现稳定投用，累计运行时间3600个小时，产气量超过150万标准立方米。

该压缩机产品的成功应用，是济柴动力在氢能装备领域的自研产品应用“第一单”，更是该企业近年来扎实践行绿色发展路线，聚焦发动机和压缩机“两机”核心业务，积极开展氢能设备研制推广的一个典型样本。

作为中国石油旗下的能源动力装备研发制造服务企业，济柴动力全力推进氢能设备等新兴产业项目落地。围绕“两机”传统装备应用升级，济柴动力不断加大科研倾斜和人才支撑力度，先后启动了富氢发动机和可再生能源制氢压缩机的研制项目，推动国产能源动力装备提档升级、“氢”装上阵。

济柴动力集结内燃机科研领域的精兵强将，一方面，大力实施兆瓦级氢燃料发动机燃烧技术及关键材料研究项目，高质量完成了总体方案设计工作。“发动机是我们的老本行，有扎实的行业底蕴和技术经验。”济柴动力科研专家刘东表示，公司正紧张有序推动富氢发动机从理想变为现实。

另一方面，济柴动力“氢气压缩机”产品也取得积极进展——自2023年下半年实现现场应用以来，目前已有7台氢气压缩机产品落户吐哈、长庆、玉门等油田，最长运行时间超过4000个小时。

特别是在玉门油田项目中，济柴动力通过攻关产品的无油润滑技术、智能无极气量调节技术，有针对性地提高机组防爆设计等级和安全联锁控制逻辑，保证了氢气介质增压后的纯度超过99.99%，有力推动项目“绿电制绿氢”作业高效稳定实施。

济柴动力首席专家董占春表示，2025年，公司将继续加快产品质量性能和关键技术瓶颈的攻关步伐，全力做好“两机”氢能装备高质量研制应用，以高端化、绿色化产品发展路线，推动能源行业、装备制造行业转型升级。