

扬子石化：争做炼化企业科技创新排头兵

□ 陶炎

“扬子石化科技创新工作贡献很大，发挥了重要的基地性作用；扬子石化科技体制机制改革探索走在了前列，是中国石化集团公司炼化企业的排头兵。”4月9日，中国科学院院士、中国石化集团公司科技部副主任谢在库调研扬子石化科技创新工作后表示。

近年来，扬子石化持续完善科技创新管理体系，全力抓好集团公司重大科研中试和工业化示范项目，承担了中石化“十条龙”攻关项目6项，重大技术攻关项目8项，特别是芳烃成套技术开发取得了成功，使得中国石化成为全球具有芳烃成套技术的三家跨国公司之一。

2017年，扬子石化紧紧围绕主业发展，组织实施了“生物法制长链二元酸”等12个重点科技开发项目。

激发创新活力

扬子石化持续完善科技创新管

理体系，激发创新活力。该公司按照“多处成果、快出成果”的原则，加强科技创新体系建设，密切产销研用紧密结合，提高科研开发效率。

扬子石化构建协同创新平台。以科研项目为纽带，集成集团公司直属研究院和地区科教资源优势力量，合作开展技术攻关。该公司与北京化工研究院、上海石油化工研究院、石油化学科学研究所等科研单位建立了交流合作机制，联合组建了中石化芳烃技术重点实验室、中石化烯烃聚合（非茂）及加工重点实验室、中国石化—华东理工大学气化技术研究中心，完成了江苏省烯烃聚合与加工应用工程技术研究中心、中国石化塑料技术中心扬子分中心建设。与南京工业大学组建了“江苏先进生物与化学制造协同创新中心”，与常州大学组建了“江苏省先进催化与绿色制造协同创新中心”，及时掌握科技发展趋势，努力打造协同创新优势。

改善科研条件

结合承担集团公司多项重大技术攻关项目的契机，近年来，扬子石化建成了多套工业示范、中试、模拟、侧线等试验装置，并结合科技创新需求，每年投入千余万元用于科研仪器设备升级，明显改善科研条件，有效提高了科技创新水平。

在公司内部，扬子石化建立了一个中心、三个平台的科技创新体系，建立了生产厂与专业部门改进创新平台、与科研院所等社会结构联合研发平台、博士后工作站研究平台，进一步激发了创新活力。

开展科技攻关

近年来，扬子石化承担了多项中试试验、工业化示范任务，建立并完善工作机制，保障了各项任务的顺利完成。公司承担中石化“十条龙”攻关项目6项，重大技术攻关项目8项，取得了较好的科研成果。

其中，扬子石化参与的高效环保芳烃成套关键技术开发及应用项目，荣获2015年度国家科技进步奖。扬子石化协同完成了中石化“十条龙”攻关项目—“3万吨/年PX吸附分离工业示范装置成套技术”的装置建设和工业试验工作，验证了中国石化自主开发的吸附剂、格栅、程控系统的先进性，为海南炼化60万吨/年PX项目提供了有力的技术支撑，使中石化成为世界上第三个具有自主知识产权芳烃成套技术的公司。

扬子石化还为煤化工技术发展打下了坚实基础。公司协同完成中石化“十条龙”攻关项目“单喷嘴冷壁式粉煤加压气化(SE)成套技术”荣获了上海市技术发明特等奖，实现了首次工业化应用。协同完成了总部重大科研项目“1000吨/年合成气制乙二醇中试研究”，在湖北化肥20万吨/年合成气制乙二醇示范装置成功实现工业化放大。



在塑料新产品开发方面，扬子石化研发了锂电池隔膜料等新产品，替代了进口。该公司还推进塑料产品结构调整，开发了“淤浆法聚乙烯多釜串联”“聚丙烯共聚产品超细粉体

减粘”等工艺技术。每年工业化实施5-8个新产品开发，使公司在氯化聚乙烯专用树脂、高等级HDPE管材材料、PPR管材材料等方面处于国内领先水平。

打造陆海空一体化业务新格局

东方物探进入航空物探服务领域

科普时报讯（通讯员 谭任杰 何锐）4月19日记者从石油东方物探综合物化探处获悉，东方物探承担的首个航空物探项目——南苏丹B3区块航空重磁项目日前圆满完成，标志着东方物探进入航空物探服务领域，向“海陆空”三位一体全面发展迈出新步伐。

航空物探是运用飞机(或其他飞行器)搭载物探仪器在飞行中进行地球物理勘探，速度快，不受地面条件限制，可在地形条件比较困难的地区作业。

中国航空物探开始于1953年，随着自动控制技术和计算机技术的发展，提高了航空物探观测数据的计算、整理速度及解释推断水平，有力地促进了航空物探的发展。

近年来，东方物探坚持自主创新，依靠科技进步，积极参与国家深地、深海科技创新项目，在拓展陆上市场的同时，大力开发深海、浅滩市场。期间，陆续打造了一批拥有自主知识产权的勘探技术利器，陆上、海上市场竞争能力大幅提升。东方物探充分发挥非地震技术优势，将市场开发的触角向航空物探领域延伸发展，实施自我发展、自我完善的新战略。

2017年，尼日利亚ORANTO石油公司与南苏丹政府签订了EPSA协议，计划在B3区块投入5亿美元进行勘探开发，涵盖航空重磁、地震、综合地质研究及钻井等业务。东方物探抢抓机遇，发挥一体化优势，南苏丹项目组在了解到ORANTO有航空重磁勘探需求后，迅速联系综合物化探处海外项目部，进行作业方案设计，最终签订了B3区块航空重磁项目合同。

该项目工区位于南苏丹B3区块，作业面积5000平方千米，设计飞行测线7536千米。这是东方物探首个航空物探合同，对于提升石油“海陆空”三位一体勘探能力，具有重大战略意义。

目前，该项目实现优质高效运作，得到南苏丹政府和甲方的高度认可，取得了良好的经济效益。

胜采二区：“技术超市”为上产提速

科普时报讯（通讯员 张道宇）“ST11-4-174未见效井，主力11层上下韵律渗透率级差2.03倍，经分析聚驱前缘沿储层底部高渗条带到达油井，导致聚合驱效果差。结合储层发育和剩余油认识，建议对该井堵炮眼补孔沙2.11后，就能恢复产能”。4月8日上午，当笔者走进胜利采油厂采油管理二区技术室时，该区副经理崔永北告诉记者。

截至到4月8日，该区技术人员累计摸出“效益措施”井26井次，措施作业实施后，

可累计日增产能20余吨。

采油管理二区技术管理室是该区的技术“龙头”，素有“技术超市”这一美誉。凡是生产过程中的各类工艺难题，上产和增油措施，在这里都可以得到完美的解决。

为多产效益油，油藏地质固本固基“工作岗位在现场，工作对象在地下”这一观念，不分昼夜，始终奋战在岗位上坚持多创效益措施，进一步加强了韵律层的挖潜和再认识，提高措施有效率和生产时率；注水组注重抓好注水井的有效管理，不断完

善注采井网，夯实稳产基础，提高注水、注聚有效性以及一性资料的录取、分析与论证工作；作业组随时深入施工现场，协调作业施工并坚持做“上修一口，监督一口，完井一口，增效一口”。

ST11-1-411井因套变实施作业，作业组有关人员现场进行技术指导，帮助作业队选择合理的井下工具，落实套变位置及缩径大小；工程组积极协调工艺配套，现场组织工艺施工，并提供全方位的技术服务，确保地面工程建设顺利进展。与此同时，

他们还坚持技术问题处理“不过夜”，及时为上产会战提供最佳技术服务。

在此基础上，他们还根据“四查四找”单井潜力分析及群挖上产活动要求，开展“五抓五评”即抓好设计运行、一性资料录取与监测、油水井日常维护管理措施落实、群挖调参、水井洗井测调及动态跟踪调整，开展最佳措施挖潜井、注采井区分析、群挖调参井活动、工艺配套井活动和最佳自扶停产井评比活动，大大激发了全站人员的工作热情和参与上产的积极性。



大庆油田储运销售分公司关爱员工送健康

“幸福大讲堂，送课到基层”，4月11日上午，大庆油田储运销售分公司工会结合各单位员工体检情况，邀请专家进行了题为《听体检说：健康都去哪了》的讲座，来自各基层单位的50多名员工认真听取了课程。

杜新东 摄

国产新型钻铤成功应用

科普时报讯（通讯员 高川 张译）4月15日，中海油深圳分公司深水工程技术中心在西江30-2油田B16井大修作业中成功应用国产新型特殊扣小尺寸钻铤。该种新型钻铤是专为小尺寸钻具打捞而创新研制的，本次作业是“国产新型抗扭小钻铤接头”这一科研成果转化的首次成功应用。

在修井作业中进行小尺寸钻具打捞作业时，由于钻具尺寸较小，抗拉、抗扭强度不足，打捞工具的选择余地较少，打捞方法常常受限，主要

采用震击倒扣打捞。但这种方法可承受倒扣扭矩较小，成功率低下。

这项新技术直接从小尺寸钻具最薄弱的部分——钻具之间连接的丝扣入手，巧妙地采用花键轴和丝扣组合的方式完成钻具之间的连接，由外形像齿轮的花键代替常规钻具的丝扣部位承受扭矩，既满足作业时钻具可正转也可反转的要求，也保证了在钻具抗拉能力的前提下，抗扭能力较同尺寸普通钻具增加了3倍，补上了钻具组合中的最后一块短板。

“深井卤水资源评价方法”获发明专利授权

科普时报讯（通讯员 石建芬 黄华）日前，由中石化江汉油田研究院申报的发明专利“深井卤水资源评价方法”成功获得国家知识产权局授权。

近年来，该院通过开展国家863课题《深井卤水资源勘探与评价》攻关研究，形成了地下深层卤水层的测井储层识别、地质综合分析、卤水储量计算、卤水资源综合评价等系列新技术，其中多项技术填补了国内在深层卤水勘探开发领域的空白，对地下深层卤水勘探评价及综合利用具有重要指导意义。

在科技创新攻关过程中，该院申报了一批关于“卤水勘探与资源评价”方面的发明专利和软件著作权。截至目前，发明专利已授权3项，软件著作权登记2项。本次授权的“深井卤水资源评价方法”专利，创新研发了一种从地质、品位和经济三个角度进行定量评价深层卤水资源的方法，改变了以往凭借现代盐湖及盐类矿产资源评价指标开展地下深层卤水资源定性评价的现状，同时建立了数学模型，为优选富矿带开展卤水资源开发奠定了基础，为类似盆地地下深层卤水勘探评价提供了重要指导意义。

华北油田应用“电代油”修井机

科普时报讯（通讯员 苑承波）4月23日笔者获悉，由中石油渤海装备与华北油田共同研发的60吨电动储能内缆绳修井机，先后在位于雄安新区的华北油田采油二厂4口油井进行现场试验。试验结果显示，该机型的工作性能、施工效率、节能环保指标达到预期效果。

为响应国家绿色环保倡议，落实集团公司清洁生产要求，华北油田不断推进石油装备转型升级，与渤海装备公司合作，进行了一系列新技术设备研发工作。60吨电动储

能内缆绳修井机是这项研发工作的最新产品。

项目负责人渤海装备中成装备公司副总工程师史永庆介绍，60吨电动储能内缆绳修井机利用井场网电作为动力，通过超级电容储能控制系统，在修井机工作间歇储存电能。施工一口泵挂为1700米至2000米的油井，耗电量仅300千瓦时左右，与柴油修井机相比节约能耗70%。另外，该机型取消了外置缆绳，减少了占地面积，提高了井场适应能力。

大庆采一：小按钮解决大问题

科普时报讯（通讯员 韩超）大庆油田第一采油厂仪表大队针对注水站配电箱中温度联锁保护点没有相应物理投运与解除开关，出现问题只能关停电机进行检修，影响了正常生产，为此，他们专门研制了联锁点的投运与解除按钮，目前已应用在南一、中二十一、西一注水站测控系统中，效果良好。

在日常生产工作中，注水站有温度、低油、低水等电机联锁保护点，但配电箱中只有对低油低水联锁点的投运与解除的物理开关，温度的联锁保护点并没有相应的物

西北油田单元注水技术提高采收率0.53%

科普时报讯（通讯员 杨祖国 路以文）“十三五”以来，西北油田在塔河4区、6区、7区和8区建立示范区，开展缝洞型油藏改善水驱配套技术攻关与应用，通过采用“储集体展布定井网形式、缝洞结构定注采关系、剩余油分布定注水方式”的注采空间结构并网构建三定原则，有效指导立体井网构建。TH12402单元井网完善程度从49%提高到

87%，新增水驱控制储量320万吨。

针对单元注水窜进、波及效率低的难题，西北油田提出调流道改善水驱技术，探索形成三调流道模式，研发“四个可控”的调流药剂系列。对6-7区、8区开展流道调整改善水驱试验，已评价5个井组。3个井组增油显著，1个井组明显水驱转向，累计增油1.4万吨，调流道效果初显，实现深部次级水驱通道的刺

余油动用，有效提高单元水驱波及体积。

以缝洞单元流场模拟为基础，形成了“点面结合、控强扶弱、堵调结合”的流调调整思路。在主体区S67、S74等5个单元现场流调调整先导试验获得成功。目前推广至13个井组，其中10个井组均取得较好效果，增油2.2万吨。

综合利用压降指示曲线、能量指示曲线、注水指示曲线，开展单井单元井周二套储集体挖潜，提高单井动用程度。在示范区实施28井次挖潜，累计增油3.8万吨，提高采收率1.35个百分点。

目前，该技术课题成果应用结果显示，塔河示范区新增水驱控制储量1591万吨，示范区单元注水提高采收率0.53%，示范区改善水驱试验有效率72%。

打响夺油攻坚战

——中石油大庆油田采油一厂五矿推进“标杆采油矿”建设纪实

□ 张颖 张英娟

春日的油田，一片盎然之景，焕发出勃勃生机。在大庆油田采油一厂五矿12.6平方公里大地上，奋进的号角已经吹响，一厂夺油攻坚战也在这片土地上拉开了帷幕。

2018年，五矿人面临着巨大的产量压力，原油生产任务异常繁重。

困难，就是挑战；压力，就是动力。五矿人始终发扬“困难面前有我们，我们手下无困难”的优良传统，直面挑战，迎难而上。

精水驱 强力保障54万吨

实现54万吨原油稳产是采油五矿的责任担当。

在水驱上，该矿牢牢把水驱的支撑地位，进一步优化注采结构，完善注采关系，保持地下压力系统的稳定性。通过层段重组、堵水、细分与洗剖相结合等方法，制定水驱方案调整7口，日配注上升160方，坚持做到注够水、注好水、有效注水，减少无效循环。

同时逐井分析，挖掘潜力，对具备潜力单井制订上产措施，实施换大泵3口，压裂3口，上调参25口，积极做好上产工作。

在聚驱上，对南一区中块实施增产管理。

由于是试运行注聚阶段，站内设备、井口取样装置不完善等问题多，给化验工作增加很大的难度。为了取全取准资料，确保来液浓度合格率，化验员花费相当于平时4倍的工作量，对来液、注入泵后、静态混合器、井口等四处取样点进行化验分析。通过冲洗管线及加强聚南一注来水水质管理，单井曲线浓度1057mg/L，粘度35.5mPa.s；井口浓度1057mg/L，粘度26.9mPa.s，全区粘度由41.2%下降到23.6%，下降了17.6%。实现抓注入、治粘损、勤跟踪、细调整，快运行，确保了注聚见效。

精细管理 蓄力支撑54万吨

让产量和效益形成良性循环，采

油五矿的策略是精细管理。

为尽快摸清产量底数，及时制定上产措施，工艺队加强资料核查工作，对全矿产油大于4吨150口高产井和缩径41.2%的一个量油周期。工艺队、采油队技术干部对产量波动做到早发现、分析、处理三及时，重点检查油水井应建资料建立情况、现场管理、制度执行及影响资料全准的设备仪表等问题，确保高效高产稳产。同时加大节假日现场检查力度，组织注水井现场检查及压采300余井次，发现整改问题5井次，合格率98.3%。

除此之外，工艺队、测试队坚持从精细测试向精准测试转变，努力把把上产措施，工艺队加强资料核查工作，对全矿产油大于4吨150口高产井和缩径41.2%的一个量油周期。工艺队、采油队技术干部对产量波动做到早发现、分析、处理三及时，重点检查油水井应建资料建立情况、现场管理、制度执行及影响资料全准的设备仪表等问题，确保高效高产稳产。同时加大节假日现场检查力度，组织注水井现场检查及压采300余井次，发现整改问题5井次，合格率98.3%。

队不定期、不定井进行抽查验证。

精诚所至 聚力助推54万吨

面对产量目标，五矿所有员工上下联动，合力共推。

为了进一步摸清地下开发情况，动态组将生产动态分析由原来的月分析改为日分析，每天的油水井基础数据就高达1000多个。工艺队动态组在产量分析过程中，坚持做到“四不放过”，即：产量、含水、注水量和压力发生变化不放过。在一次产量对比过程中，工艺队动态组张颖发现南1-32-234井，含水上上升了3%个点。技术队精细分析每一口井，每一个层段，下发测试通知单时，对每一口井提出个性化要求，测试班组精细调整每一个层段的注水量，尽最大程度保证实际注水量在配注范围之内；测试资料要通过班长、资料员、技术员三审核，水量未调整最佳，不能外报；工艺