



**编者按:**集团公司年中工作会议指出,要把降本减费作为刚性约束,全力打造低成本竞争力。推动成本管控向前延伸,以技术突破塑造成本优势,从源头上构建差异化竞争优势,已成为企业摆脱同质化竞争、推动高质量发展的重要引擎。长期以来,各研究院深耕技术攻关与推广应用,用创新赋能企业发展。本期专题分享部分研究院以科技创新助力企业降本增效的实践。

# 科技降本 创新赋能

## 石勘院 降黏冷采助稠油开发减碳降本

路熙

9月16日,石油勘探开发研究院采油工程研究所返聘专家王连生与石勘院稠油开发团队,应用浅层特稠油化学降黏驱提高采收率技术,克服高温高压大排量注入作业的困难,圆满完成胜利油田新春采油厂排601-P650超稠油井组降黏冷采现场施工,成功推进浅层特稠油多轮次吞吐热采后化学降黏提高采收率的矿场先导试验。该技术预测可提高稠油采收率10%,为该类油藏的低碳高效开发提供了新思路。

稠油黏度高,就像嚼过的口香糖一样黏在岩石孔隙间难以流动,需要注入高温高压蒸汽加热稠油,使其物理降黏后才能开采,即稠油热采。但稠油热采需使用保温注汽、吞吐循环等特殊工艺措施,随着热采注汽轮次增加,汽窜、低产、成本高、碳排放量较大等问题逐渐凸显。

传统热采开发依赖高温蒸汽,存在高能耗、高成本和碳排放量较大等问题。石油勘探开发研究院攻关降黏冷采技术,自主研发降黏剂,精准分割稠油致黏结构,实现高效降黏;针对药剂窜流难题,研发自组装调堵剂,有效封堵窜流通道。该技术在多类稠油油藏成功应用,单井生产成本降低60%,二氧化碳减排106.5万吨,推动稠油开发低碳低成本转型。

石勘院拓展创新思维,解除注汽热采对稠油开发的束缚,攻关降黏冷采技术,探索以化学药剂实现稠油高效降黏。通过理论与实践结合,团队明确了靶点降黏、靶向输送和高

效注入三个关键技术,以稠油分子结构为突破口,历经上百次谱图分析与模拟实验,研制降黏剂。“致黏分子如线装书般串联,而降黏剂不仅要切断绳线,更要撕开书页,从而实现高效降黏。”石勘院采油工程研究所专家赵梦云说。

现场试验中,采油工程研究所稠油开发室主任曹丽丽发现,注入的降黏剂往往还没遇到稠油,就沿水窜通道溜走了。经过与团队成员反复论证,他们成功研发自组装调堵剂。曹丽丽介绍,调堵剂可在窜流通道中自行组装,就像流水线工人一样,在水窜通道沿线各岗位发挥作用,实现走得远、堵得住。

目前,石勘院研发的降黏冷采技术已成功应用于强边底水、深层高凝、强敏感、薄互层普通稠油及多轮次吞吐后特稠油油藏,在32个稠油单元推广应用,平均单井吞吐生产成本比注汽热采降低60%,减少二氧化碳排放106.5万吨,减碳降本效果显著。

## 北化院 短流程低成本化工技术勾勒绿色发展路线

本报记者 潘亚男

9月12日,北京化工研究院科研人员赴福建联合石化,开展高盐废水高效短流程处理装置的开车调试。该技术将传统12个处理单元减少至4个,可为企业大幅节省占地、二次污染及运行费用,助力降低全生命周期费用。

在新一轮技改改造中,因传统污水处理工艺流程长、占地面积大、污泥产量大,很多石化企业面临无地可用的难题。为破解困局,北化院打破污水处理传统思路,推动短流程、装置化成套处理技术的开发,率先研发出国际首套炼化废水高效短流程技术,并在湖南石化投产。截至目前,该技术已在4套装置推广应用。

在此基础上,北化院正在开展第二代短流程装置化攻关,仅需3个装置化反应器即可实现污水全流程处理,占地及运行费用为传

统技术的20%,为炼化废水处理带来革命性技术提升,帮助企业构建降本提质双重竞争优势。

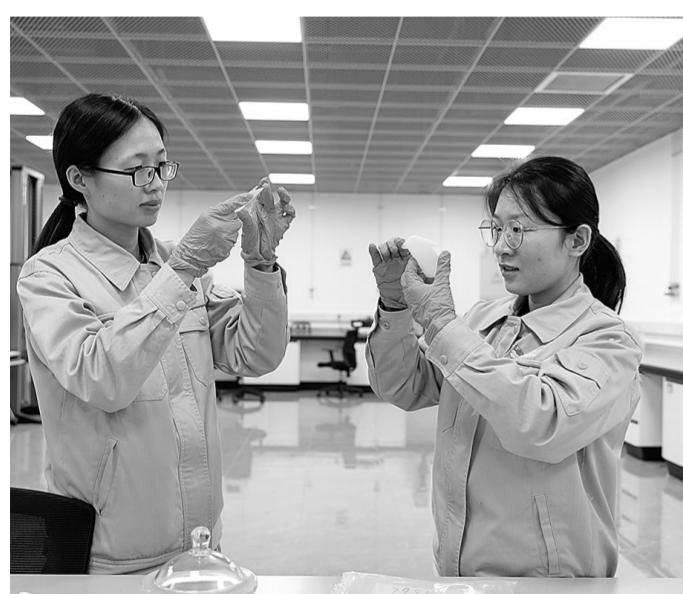
多年来,北化院始终围绕科技创新支撑降本增效的核心理念,持续深耕技术研发,通过公用技术突破、现有装置降本技术迭代,着力将技术优势转化为实际成本优势。除了炼

化污水处理领域,该院还针对乙烯、有机化工、合成材料三个领域,在现有装置降本技术迭代方面持续发力。

在乙烯领域,该院研发的超大型乙烯裂解炉、扭曲片管强化传热、原位涂层抑制结焦、高选择性加氢、低温甲烷化、浅冷油吸收法回收炼厂干气等技术,能有效延长裂解炉运行周期,节省裂解原料,提升裂解装置产品价值。

在有机化工领域,该院聚焦乙烯直接氧化制环氧乙烷研发的YS系列银催化剂技术,整体性能达到世界先进水平。其中,低银含量催化剂在保持相当反应性能的基础上,实现了贵金属用量节约三分之一。

在合成材料领域,北化院开发的气相聚丙烯装置稳定生产控制技术,通过提高催化剂活性降低生产成本,使得反应器内温度更平稳,粉料中细粉及块料含量明显减少,产品质量更稳定,助力装置实现安稳长满优运行。



中石化宁波新材料研究院聚焦科研创效,开展聚丙烯透明料产品的添加剂减量优化实验室评估,在优化配方保证产品质量的同时实现添加剂合理减量,为生产装置应用提供可靠数据支撑,实现降本增效。图为宁波新材料研究院科研人员在检查聚丙烯透明料产品的外观质量。

何雯 摄 郭欣琳 文



近日,胜利油田石油工程技术研究院微生物所筛选研发出适合高温高盐油藏的生物基驱油剂,并成功应用到滨南采油厂平方王中区区块,驱油效果显著。目前该区块生产态势良好,日均产油量提升18%。图为9月19日,该研究院科研人员在实验室筛选研发合适的生物基驱油剂。

岳胜辉 摄

## 深刻把握科技降本的重要意义

李秀

科技创新与科技降本,一直是石油石化行业的优良传统,在保障国家能源安全和满足人民需求方面发挥了至关重要的作用。面向“十五五”,集团公司年中工作会议明确要求“全力打造低成本竞争力”“以技术突破塑造成本优势”。那么,科技降本背后的重要意义究竟何在呢?

科技降本是企业履行社会责任、提升核心竞争力的关键举措。随着我国社会主要矛盾的变化,发展不平衡、不充分的问题日益突出,以能源化工产业为例,传统石油天然气资源短缺、开采成本高,炼油化工产品产能过剩,新能源、新材料尚处于起步阶段,因此还

不能从根本上满足人民对美好生活的需求。而破解这一难题,就必须打破技术瓶颈,降低生产成本,从而为社会提供更多“用得好、用得起”的产品。

科技降本是避免陷入“内卷式”市场竞争的唯一出路。目前我国不少行业陷入“内卷式”竞争陷阱,表面看是产能过剩导致的必然结果,实质上是这些行业科技创新能力不足的表现,形成高端进不去、低端成本高的境地,只能通过比拼财力、卷价格甚至牺牲质量的方式压垮竞争对手。中国石化作为我国炼油化工领军企业,在行业产能过剩的情况下参与内卷是没有出路的,唯有通过科技创新塑造成本优势,推动产业转型升级才是唯一出路。

科技降本是未来石化行业劳动者职业素

养的基本要求。科技降本的主力军是企业科研技术人员,往往一项技术突破,就能实现产能的跳跃式提升,或者打破技术壁垒实现国产替代和低成本优势,因此培育科研人员的创新意识和能力至关重要。同时,企业管理者和生产人员也要善于使用如人工智能等科技工具,以技术创新推动管理创新、生产创新,为塑造成本优势发挥力量。因此,科技降本理应成为中石化全体职业劳动者的基本素养。

(作者系集团公司企业文化专家库成员)

石化语丝

科技·人力

中国石化报

2025.9.23 星期二

3

## 石科院 “粗粮细吃”高价值利用劣质重油

烯,可以产生巨大的经济效益。然而,此类油品杂质含量高、难裂解,传统催化裂解技术难以高效处理。石科院通过持续技术攻关,成功开发出重油催化裂解(RTC)技术,攻克了重油加工难题,实现了加工劣质重油情况下丙烯产率的全球领先,先后获得国家知识产权局发明专利授权14件,在美国、日本、新加坡、印度等国家获专利授权15件。

“通过反应器的原始创新,我们解决了现有技术传质传热效率差、催化反应选择性低等难题,填补了我国利用劣质重油生产低碳烯烃的技术空白。同时,还提高了乙烯、丙烯产率,能够显著改善汽油产品的品质,实现降本和增效两手抓、两手硬。”石科院首席专家、第二研究室主任龚剑洪说。

工业实践结果表明,RTC技术在加工不同掺混比例的劣质重油时,加工流程及产品结构大幅优化,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,项目投资内部收益率超13%,真正做到了“粗粮细吃”。

今年6月,两套300万吨/年RTC装置在镇海炼化先后开车成功,其加工新鲜重油的乙烯产率大于4.5%、丙烯产率大于19%,实现净化油浆多用途、高价值综合利用。新建的RTC装置除高效生产低碳烯烃外,还能够大幅度压减柴油产率,为企业化解成品油过剩危机提供了短流程、高效的技术解决示范方案。

安工院

## 研发低成本国产化关键安全装备

于国际同类产品,成本优势明显。

“我们研发的高性能阻火器、低泄漏呼吸阀、中小型SIS(安全仪表系统)等国产化装备,成本较国外进口产品降低了30%到50%。”安工院技术市场部负责人张杰东介绍。截至目前,这些国产化安全装备已在中石化上中下游20多家企业推广应用,累计为企业节约费用6000余万元。

降本不等于降标,安全底线容不得一丝动摇。安全装备作为安全生产的重要保障,性能可靠是其最关键也最根本的要求。多年来,安工院始终秉持万无一失的研发原则,在推广应用每一项技术装备前都进行严苛的测试验证和实战考核。凭借过硬的研发实力,安工院多次打破国外垄断,在守护装置安全的同时进一步助力企业降本增效。

据悉,安工院研发的国产化管道阻火器、管端阻火器及各类特种阻火器,相比国外同类产品,售价降低了二分之一,关键阻火性能指标提高了35%,累计为企业降本超6000万元。

本报记者 谷成林 通讯员 陈国鑫

9月10日,青岛安工院自主研发的抽屉式阻爆轰型阻火器在胜利油田安装使用。该新型阻火器为有效解决复杂油气环境下的阻火器堵塞及清洗难题提供了解决方案,为企业安全稳定运行提供了可靠技术保障。

长期以来,阻火器、呼吸阀、安全仪表系统等关键安全装备依赖进口,不仅采购成本高、周期长,而且后续维护也面临诸多制约。

安工院以扎实的技术进步为企业提质降本提供强有力的创新支撑,在关键安全装备国产化替代领域持续发力、攻坚克难。通过持续的技术研发与创新,安工院成功实现了多类关键安全装备的国产化,其性能指标达到甚至优于国际同类产品,成本优势明显。

工程院

## 深耕特深层钻完井技术降本提效

简工作液的技术瓶颈,支撑了顺北等区域超深特深层勘探突破及产能建设,单井平均周期缩短38%。

深层超深层钻井普遍面临超深、超高温、超高压及复杂岩性、复杂流体和复杂应力的“三高三复杂”严峻挑战。这些问题使得深地钻探犹如蒙眼走钢丝,传统技术对地下压力系统往往存在比较大的预测误差。

面对挑战,工程院研究团队聚焦核心技术攻关,坚定不移走科技自立自强之路。借助“大兵团”作战机制,工程院与兄弟单位协同攻关,构建了“地质—工程”双驱降本技术体系,支撑了顺北等区域超深特深层勘探突破及产能建设,155口超8000米井平均钻井周期缩短38%,单井成本降低超千万元。

张洪宁

9月17日,石油工程技术研究院自主研发的一键式电动控压设备在西北油田顺北油气田正式投入使用。该设备预计可将气侵等复杂工况处置时间缩短80%,为高压气井提供多层技术装备安全保障。这是工程院技术创新助力企业降本的生动实践。

工程院锁定科技降本目标,深化四链融合,构建“基础—产品—转化”全链条机制,近三年通过技术创新累计助力油田降本数十亿元。

其中,特深层钻完井技术体系成效尤为突出,突破了一批关键装备、工具、仪器及井

筒工作液的技术瓶颈,支撑了顺北等区域超深特深层勘探突破及产能建设,单井平均周期缩短近百天,单井降本超千万元。