

编者按:

今年以来,国际油价宽幅震荡,国内炼化行业内卷严重,市场竞争激烈,炼化企业生产经营形势严峻。围绕集团公司炼化板块全年各项目标任务,《市场导刊》策划推出系列访谈,从研产销一体化角度邀请部分研究院、炼化企业、销售企业相关负责人梳理贯彻落实年中工作会议精神的思路。首期邀请部分研究院科研管理负责人围绕如何加快推动技术创新和产业创新深度融合、加速技术突破、助推产业升级、充分释放炼化板块创新驱动效能建言献策,敬请关注。

本版文字由本报记者 雷蕾 陈子佩 孙宝翔 潘亚男 周梦瑾 通讯员 高旭峰 刘惠心 采访整理

# 推动技术创新和产业创新深度融合

## 炼化板块重塑优势、深度转型、拓市创效系列访谈(一)

湖南石化炼化内融装置生产装置。本报记者 彭展摄

### 新闻会客厅

**问:**今年以来,研究院围绕服务国家战略需要、引领产业深度转型升级、快速响应市场需求,重点在哪些领域进行了攻关研究?取得了怎样的成果?

- 石科院在强化标准引领、攻关氢能技术、研发可再生燃料、发展循环经济方面取得显著成果,炼油、化工、石油产品领域技术实现突破与应用。
- 大连院在引领重油加工技术进步、推进高价值“油转特”、快速突破新能源与新材料技术方面取得成果。
- 北化院着力突破关键化工工艺与材料技术瓶颈,国家重大科技专项研究获进展,且多项技术实现工业应用或装置落地。
- 上海院承担多项国家级项目的同时,在支撑油气企业增储上产、炼化企业提质增效及产业链延伸升级方面取得技术突破与应用成果。

**林伟:**在服务国家战略需要方面,石科院强化标准引领,入选国家标准化委员会国家标准验证点(第二批)名单,成为石油产品领域唯一国家标准验证点;牵头制定石油计量领域国内首个ISO标准ISO 23505 石油和液体石油产品一球罐标定—光电外测距法;攻关氢能领域核心技术,国家自然科学基金企业创新发展联合基金“高效分布式制氢集成技术的基础科学及工程问题”通过基金委立项验收;开展可再生燃料研发,生物航煤发展战略中国工程院重点咨询项目荣获“优”级评价,HEFA路线生产可持续航空燃料取得重大突破;聚焦循环经济发展,废塑料化学循环技术示范项目实现工程竣工。

在快速响应市场需求方面,石科院在炼油领域,PS-VIII高密度连续重整催化剂创造430万吨/年最大规模应用新纪录;重油催化裂解(RTC)技术两套300万吨/年装置在镇海炼化开车成功,已连续稳定运行超1000小时。在化工领域,变革性己内酰胺成套技术整体达到国际领先水平;流化床双氧水绿色生产成套新技术在湖南石化完成装置改造,有力支撑了我国双氧水技术迭代升级。在石油产品领域,C2/C6/SQ/GF-7内机燃油复合剂技术实现首次许可。

**王刚:**大连院一是实现百万吨级“沸-固”复合床渣油加氢技术工业化,引领重油加工技术进步。世界首创“沸-固”复合床组合工艺,实现渣油加氢处理效率的能效倍增,280万吨/年工业装置于6月在镇海炼化实现工业平稳运行。广州石化、九江石化百万吨级复合床装置进入工程设计阶段,福建古雷炼化百万吨级沸床装置成功入龙。

二是聚焦高价值“油转特”,成功研发高端针状焦、负极材料专用焦炭等特色产品,助力集团公司上半年高端碳材料继续保持强劲发展势头。直径700毫米石墨电极用针状焦实现进口替代,接头焦打破国外技术垄断。以高硫石油焦为原料实现高比能的钠硬负极材料制备,正在建设200吨/年中试装置,助力集团公司延伸碳产业链。

三是新能源、新材料技术快速突破。加大战略性新兴产业、未来产业布局和攻关力度,推动生物制造、绿氢制备、储能等领域取得实质突破。生物制造原创技术策源地建设快速推进,500吨/年非粮糖平台建成投用,加快生物制造技术工业应用进程。建成国内首个工厂化海水制氢中试装置并长期运行。建成年产10万平方米PEM碳纸中试生产线,打破国外垄断。在河北石油建成石化行业首个百千瓦级熔液锂电池储能系统,低成本实现液流锂电池储能。

**郭子芳:**在服务国家战略方面,北化院积极参与国家重大科技专项研究,在研的牵头承担项目和参与项目取得重要进展。

在推动科技成果转化方面,50万吨/年聚丙烯烃内合金工业装置在镇海炼化建成并开车;新型BCC催化器、茂金属聚丙烯PO1催化剂、BSQ-II催化剂、DQS-H2催化剂等实现工业应用,茂金属聚乙烯EG01催化剂完成工业生产;6万吨/年PBST工业示范装置在海南建成并投产;20万吨/年气相聚丙烯技术在洛阳石化成功落地;5万吨/年乙烯四聚技术在茂名石化建设装置;长玻纤增强聚丙烯技术在青岛炼化建成装置并顺利开车;丙烯腈弹性体(PBE)技术建成国内首套中试装置,并生产出两个新牌号;高端动态硫化弹性体(TPV)完成4个牌号的试中及下游验证,成套技术将在金陵石化落地;新型BHL聚乙丙烯催化剂在中科炼化实现工业应用,填补了国内相关领域的空白;开发的废旧PET醇解技术,已完成万吨级工艺包编制。

**齐国祯:**聚焦担当国家战略科技力量核心职责,上海院积极承担国家科技重大专项、国家重点研发计划、国家自然科学基金项目。持续加强高性能碳纤维技术攻关,积极推动产品下游应用验证。

聚焦产业发展需要,上海院在支撑油气企业增储上产方面,研发的超高活性阴离子表面活性剂在高含水、高采出老油田应用,日产量大幅提升;耐温排液剂破解了超深气井难题,打破6800米泡排世界纪录,成功复产产坝气井;针对低渗透油藏特点,开发了新型微乳液堵剂,在胜利油田、中原油田应用,降压增注效果显著。在支撑炼化企业提质增效方面,应用上海院技术的镇海炼化全球单系列规模最

### 嘉宾:



林伟  
石科院副院长



王刚  
大连院副院长、总工程师



郭子芳  
北化院副院长



齐国祯  
上海院副院长

大的40万吨/年丙烯腈成套装置一次开车成功,并运行平稳;持续加快烯烃、芳烃等优势技术迭代升级,高效推进新一代甲苯歧化技术在九江石化二期芳烃项目应用,加速推动新型甲苯择形歧化、劣质重芳烃加氢轻质化等技术产业化;完成乙烯装置原料轻质化技术中试研究,大力推进柴油轻质化流化床技术研究;完成炼厂气制备醋酸乙烯酯技术研究,具备产业化应用基础。支撑产业链延伸升级方面,围绕碳纤维高端聚酯产业链和湖南石化高端尼龙产业链,CHDM和间苯二甲酸单体技术完成中试研究;围绕特种功能材料,电子级聚酰亚胺中试打通全流程,苯二甲酸、CBDO等特种聚合物单体小试研发进展顺利。

**问:**研究院在科技降本方面做了哪些工作?下一步将如何进一步深化,以技术突破塑造炼化企业成本优势?

- 石科院聚焦催化裂解、加氢裂化、轻烃转化技术提升炼厂生产灵活性,下一步将提升现有技术的产品切换能力。
- 大连院聚焦企业全产业链或全流程降本增效获高度认可,下半年,将推进“十条龙”项目验收推广,同时实现精准精细炼油。
- 北化院通过催化剂技术革新降低采购成本,工艺技术升级降低投资与运行成本,下一步将通过技术突破塑造炼化企业的成本优势。

**林伟:**油品与化工品市场价格呈周期性波动,不同阶段盈利水平差异显著,在化工品利润较高时增加化工产品产出,在油品价格利好时提升油品产量成为炼化企业增强成本优势的关键。

石科院主要聚焦三类提升炼厂生产灵活性技术:一是催化裂解技术,以重油催化裂解(RTC)技术为代表,着力将数量大、成本低的劣质重油转化为轻质烯烃,并且可以根据市场需求灵活调整产品结构;二是加氢裂化技术,着力提升多样化产品生产产能,让炼化企业可以根据市场行情灵活选择生产中间馏分油或石脑油;三是轻烃转化技术,建设轻烃灵活转化装置,针对炼厂中液化气、碳五、碳六等低价值轻烃资源,通过调整操作条件实现芳烃、乙烷、丙烷及汽油等产品的多样化生产。

下一步,石科院将聚焦提升现有技术的产品灵活切换能力,帮助炼化企业打造不同市场场景下的多元运营模式,巩固提升炼化企业资源利用率、低成本竞争优势与市场适应性。

**王刚:**今年以来,大连院聚焦企业全产业链或全流程降本增效,组织专家团队广泛开展技术问题诊断、总流程优化、环保、节能和数字建模服务,助力企业降本创效,获得企业高度认可。

下半年,大连院一方面高质量推进海南加氢裂化、镇海炼化和湖南炼化LCO低能耗多产BTX等“十条龙”项目顺利验收并推广。加快推进低投资低能耗的液相加氢平台技术、调节产品正异构比例加氢裂化技术、沸床平台技术、提高氢气利用效率与催化反应的过程强化加氢技术等炼厂的应用,进一步降低转化的能耗物耗。另一方面,做到精准精细炼油。深度了解分析炼厂创效难点、资源精细

利用效率,建立烃类分子模型数据库和重点原油核心烃性质数据库,为精细炼油提供指导。

**郭子芳:**北化院一方面以催化剂技术革新为突破口,持续降低核心原料采购成本。其中,碳三低贵金属催化剂实现技术突破,其钨含量降低70%,仅在百万吨级乙烯装置中应用,便可节约催化剂采购成本近600万元,同时丙烯选择性提升10个百分点,年增收效益超200万元;低钨含量YS-9050催化剂的钨含量下降约22%,即将在茂名石化首次投入应用,预计可降低催化剂成本近亿元。

另一方面,依托炼化污水高效短流程处理等工艺技术创新,在减少投资支出的同时降低长期运行成本,助力企业构建“降本+提质”的双重竞争优势。

下一步,北化院将进一步通过技术突破塑造炼化企业的成本优势;聚焦企业生产中的成本痛点,提升新技术供给的针对性和实效性;持续攻坚关键技术,重点开发低成本、高转化效率的短流程绿色工艺及颠覆性技术,从源头降低生产能耗与成本;推动成果落地,加快节能降耗技术及降成本催化剂的推广应用。

**问:**在提升快速响应市场需求能力方面,研究院将如何发挥“产销研用”一体化攻关机制优势,构建面向市场的创新体系?

- 大连院从需求收集、科研攻关、资源协作、智能赋能四方面着手,全面优化科研与市场对接流程,提升技术研发针对性与效率,推动成果落地。
- 北化院将坚持市场导向提升响应能力、优化转化服务促进成果落地,强化技术供给支撑产业链升级。
- 上海院提升科技成果转化水平,为企业产业链向高端延伸提供支撑;完善面向市场的技术和产品开发布局,支撑企业转型发展。

**王刚:**大连院一是建立面向市场的需求收集机制。增强市场调研力量,实时收集并共享市场需求、技术痛点和行业趋势,将市场需求作为重点工作立项的重要依据。通过现场技术服务等形式,推动科研人员从“论文导向”向“问题导向”转变,主动出击,积极与企业交流了解需求。

二是建立快速反应的科研攻关机制。组建更多跨部门的虚拟工作团队,开通快速立项和资源调配绿色通道,整合全院技术资源,为企业提供科学的全生命周期技术支撑和服务,缩短从需求识别到项目启动的周期。定期评估项目进展与市场需求的匹配度,推动研发成果匹配市场需求。深化“揭榜挂帅”“赛马”等科研攻关机制,加快科技研发进度。

三是进一步创新资源整合与协作模式。与产业链上下游企业、高校、科研机构合作,通过联合研发、合作攻关或产业联盟共享资源,引入外聘专家参与研发和项目攻关,为企业提供量身定制的一站式服务。强化产学研协同,确保攻关方向与产业需求同步。进一步拓展“利益共享、风险共担”的技术许可模式,推动更多产品和技术快速走向市场。

四是以人工智能技术助推科研范式和攻关模式变革,提升科研攻关效率。积极开展基于理论计算、材料基因、理性设计、大数据分析、实验验证的智能研发,推动从试错向“试错+理性设计”的转变,大幅提升科研效率。

**郭子芳:**北化院一是坚持市场导向,增强快速响应市场需求的能力。通过“产销研用”各方紧密协作,提升对新需求的有效捕捉与快速供给能力。同时,借鉴民营企业“敏捷创新”经验,加快产品优化迭代速度,使技术创新更贴合市场实际需求。

二是优化转化服务,加速科技成果价值落地。建立科研人员收入与创新成果、转化成果全面挂钩的机制,推动科研成果快速转化应用。打造专家型技术服务队伍,提供一体化解决方案,在服务过程中及时收集客户反馈,反哺研发优化工作,形成“研发-应用-改进”的良性循环。

三是强化技术供给,完善技术体系以支撑产业链链补链强链。一方面巩固优势领域,重点推进基础研究与技术创新;加快化工环保、新能源材料、废旧高分子回收等技术攻关,推动新兴产业提升效益水平;另一方面增强新技术供给能力,大力开发低成本、高转化效率、短流程绿色工艺及颠覆性技术,助力企业向高端化、智能化、绿色化发展。

**齐国祯:**上海院一是大力提升科技成果转化水平。聚焦高技术壁垒、高附加值高端合成材料、精细化学品等方面,有针对性地开展技术开发,推动工程化团队与实验室研究团队、研究院与下游企业的协同“敏捷创新”,畅通技术开发、验证和转化渠道,加快以市场需求为导向的反馈迭代,快速提升技术成熟度,为企业产业链向高端延伸提供支撑。

二是完善面向市场的技术和产品开发布局。深化“产销研用”一体化、“直属院-企业院”协同的创新机制,组织“技术+产品”攻关团队,强化以项目为纽带的技术交流合作,为现有生产装置利润最大化、产品精细化高值化提供一体化技术方案,支撑企业转型发展。

**问:**下一步,研究院将如何实现技术从攻关到落地快速转化,加快打造一批特色技术和拳头产品?

- 石科院将在研发端加大“产学研”开放合作力度以加快核心技术突破,在应用端增强中试转化能力,推动科技成果转化落地。
- 上海院将持续开展高端材料市场调研,不断优化产品布局;围绕市场需求深化“产销研用”机制推动科技成果转化快速转化、安全转化。

**林伟:**下一步,石科院将聚焦进口替代、技术卡点等战略领域进行定向突破并开展技术储备分级,形成“前沿探索-应用开发-产业支撑”的梯次布局,确保技术攻关与产业需求同频共振。

在应用端,增强中试转化能力。中试环节是连接实验室与工厂的关键枢纽,对技术成果高质量转化至关重要。目前,石科院正在天津建设中试基地,年内即将建成投用。建成后,石科院将依托该基地深化中试装置建设与运营、流体力学研究、反应动力学分析、装备设计等领域研究,将基地打造成为行业优质技术“孵化器”,提供从孵化到产业化的全流程专业化服务,并联合设计单位完善工艺方案,让科技成果在产业链中落地生根跑出“加速度”。

在研发端,加大开放合作力度。石科院目前正与高等院校、科研院所开展广泛合作,取得显著效果。下一步,石科院将继续加大开放力度,通过“产学研”协作实现跨学科知识融合与思维突破,加快关键核心技术突破。

二是紧密围绕市场需求,加快新技术新产品开发。持续深化“产销研用”机制,深入企业了解实际需求,加强导向性创新,进一步提高对创新方向的把握和引导能力。加快中试平台建设,缩短中试放大周期。充分发挥“孵化器”平台作用,探索更多更灵活更有效的成果转化新机制、新措施,促进科技成果转化、安全转化。



金陵石化300万吨/年重油催化裂解装置。杨成林摄