

坚持自主研发 推进成果转化

中国石油兰州石化依靠科技创新建设一流企业

“十二五”以来,累计实施科技项目 290 余项,科技投入近 5 亿元,创效超过 16 亿元,助力中国制造走向世界

□冯作文/文 冯作文 杨国柱/摄

作为共和国的长子、新中国石化工业的摇篮,中国石油兰州石化曾为推进新中国石化工业的发展,出产品、出技术、出经验、出人才,填补了中国炼油化工生产的多项历史空白。

“十二五”以来,面对炼化行业日趋激烈的国际竞争,兰州石化公司认真落实国家“四个全面”战略布局,将创新作为引领发展的第一动力,大力实施技术进步、人才强企战略,加大自主创新步伐,大力开发国内领先水平的新技术和高端新产品,依靠科技驱动推进企业稳健发展。累计实施科技项目 290 余项,科技投入近 5 亿元,创效超过 16 亿元。其中,获得国家科技进步奖 1 项,入围国家科技进步奖 1 项,获得中国专利优秀奖 1 项,科技创新有力地支撑了炼化主营业务的快速发展。

兰州石化公司党委书记、总经理李家民说:“作为新中国第一个现代化炼油化工生产基地,面对新时代科技创新的新形势,我们把技术进步作为重要的战略,强化创新驱动,增强创新能力,破解生产经营发展难题,努力建设一流的综合性炼化生产企业。”



科技人员在装置现场观察新技术应用状况



在新技术应用中,生产操作人员精心优化工艺,保障新技术发挥最大效用



操作人员精心调整工艺,保障新技术顺利应用于生产



员工精心采样分析环保新技术应用后的效果



技术人员在装置现场探讨新产品开发的思路

加快自主创新:
提升企业核心竞争力

兰州石化着眼于油品质量升级、炼油催化剂、合成橡胶、合成树脂、资源综合利用等重点领域,狠抓自主创新,开发出一系列拥有自主知识产权、具有国内领先水平的成套技术,提升了企业的核心竞争力。

在油品质量升级清洁生产过程中,兰州石化首次应用催化裂化、烷基化、醚化系统集成优化技术,使公司汽油产量稳步增加,高标号汽油比例显著提升,累计新增效益超过 3 亿元。

在催化裂化催化剂开发攻关中,兰州石化应用中国石油石油化工研究院自主研发的 Y 型分子筛结构二次修饰技术、ZSM-5 活性恢复、重金属涂层捕集等关键技术后,显著提高了催化剂抗金属能力。同时,兰州石化还开发生产出重油高效转化、提高汽油辛烷值、多产丙烯等系列催化剂,在国内外 50 余套装置得到应用,并成功进入北美高端市场,产生经济效益 10 亿元以上。

兰州石化应用石化研究院、寰球工程等单位自主开发的乳聚丁苯、丁腈技术实现了合成橡胶生产技术突破。该技术被列为中国石油集团公司“十二五”核心成套技术之一。

兰州石化依托中国石油科技管理部重大项目,与石油化工研究院、兰州寰球工程公司及西南化工销售等多家单位合作开展了医用聚烯烃树脂产业化技术开发,生产出医用聚丙烯和聚乙烯系列产品,在国内知名药包材生产企业使用后,获得了国家药监局的注册认证,产品进入医药包材领域,打破了国内市场进口料垄断的局面,实现了零的突破。“医用聚烯烃树脂产业化技术开发及安全性评价获得成功”被中国石油评为“2016 年十大科技进展”。

此外,兰州石化自主研发的《一种碳五加氢石油树脂的制备方法》获得中国专利优秀奖,参与研发的《炼化能量系统优化技术》被列为中国石油“十二五”核心成套技术之一。

兰州石化公司副总经理康健说:“在当前公司转型升级、创新发展的关键时期,深化科技体制机制改革,加快自主研发创新,开发具有自主知识产权的成套技术,促进科技成果转化,突破制约企业发展的关键技术,是提升企业核心竞争力的有效途径。”



技术人员为操作人员讲解新工艺应用要点



员工精心调整生产工艺,优化生产



兰州石化炼油装置一角

开发高端产品:打造领先的技术优势

开发适销对路、用户急需的高端产品是企业市场竞争中赢得先机的有效策略。兰州石化以市场需求为导向,与科研单位深度合作,搭建“产销研管用”五位一体工作平台,注重高端化、环保化产品开发,全力抓好合成树脂、合成橡胶、催化裂化催化剂 3 个系列新产品开发,推动炼化产品升级换代,提升产品附加值和竞争力。“十二五”以来,累计开发新产品 200 多个。其中,9 项产品被中国石油集团公司认定为自主创新重要产品。

兰州石化聚烯烃产品实现了由农用、日用、工业用向医药用、食品用、车用、特殊工业用转

变。医用料、电缆料、车用料、管材料、耐家电料、薄膜料、透明料、中空料等系列产品实现首次试产和提质扩量。在技术专利商的大力支持下,兰州石化首次实现了铬系催化剂产品的生产,产品熔体强度高、力学性能、长期使用性能得到提升,高强度膜料、中空料应用受到用户好评,首批试产产品西北化工销售公司投放市场后,短时间内全部售完。

兰州石化合成橡胶产品实现了通用型向环保化、定制化转变。环保橡胶全面达到欧盟 REACH 法案规定要求,突破了 REACH 法案

形成的合成橡胶及其制品的技术和贸易壁垒,产品已进入高端领域,实现为普利司通、固特异等高端用户进行定制化开发,并且凭借其稳定的性能和品质,逐步扩大高性能产品 SBR1778E、SBR1723 的生产比例,提高了合成橡胶产品的创效能力和市场知名度。

催化裂化催化剂产品开发向原料工艺提升、一装置一剂转变。与石油化工研究院合作,应用新型分子筛材料,开发了 4 个系列催化剂新产品,在降低汽油烯烃、硫含量,重油高效转化和抗重金属污染等催化剂技术上取得了重大

强化技术攻关:抢占优化运行制高点

兰州石化依靠科技创新优化装置运行,围绕长周期运行、安全管理、节能减排重点工作实施技术攻关,积极推广应用“四新”技术,显著提升了装置的运行水平。

公司围绕装置长周期运行工作,深度应用炼化腐蚀在线监控、腐蚀检查等新技术,投入光纤差动保护、快切装置和在线状态监测系统,在装置检修上应用了一批先进技术和工法,设备

的运行可靠度大幅提高,装置平稳率连续 3 年名列中国石油炼化企业前三名。兰州石化积极运用自动控制装车、外贴式液位检测、光栅光纤感温感烟检测等新技术,解决了装车栈桥、罐区等隐患和安全隐患,安全管理水平不断提高。2016 年,兰州石化百万工时伤害率低于 0.16,为历史最好水平。

公司以乙烯和炼油主要装置及公用工程为重

点,积极推进炼化能量优化重大科技专项攻关,建立市场化节能机制,实施合同能源管理项目,炼油单因耗能达到 8.9 千克标油/吨·因数,与去年相比下降 12%;小、乙烯综合能耗保持在 600 千克标油/吨以下,700 千克标油/吨以下,与去年相比分别下降 47 和 135 千克标油/吨。2016 年累计节能 10 万吨标煤,节水近 300 万吨。公司连续 9 年被中国石油集团公司评为节能节水先进单位,46 万

推进信息化建设:生产管控实现大跨越

兰州石化大力推进信息化建设,持续加强信息技术的集成与应用,建成了以 ERP、MES、APS 等系统建设为标志,由 100 多个信息系统构成的业务运行环境,实现了管理信息和生产信息、管理业务和生产业务的“两个集成”,实现了企业管理思想和信息化策略、内控管理和信息技术、信息化和自动化的“三个融合”,在创新管理模式、强化管理控制、优化业务流程方面发挥了重要作用。

“十二五”以来,兰州石化积极推动信息技术与生产、管理业务的深度融合。公司先后实现了先进控制技术、催化裂化、乙烯、丁二烯、苯乙烯、芳烃抽提等装置的成功应用,推动生产装置不断向“精准操作、精细管理、精益运行”迈进。

兰州石化利用三维信息技术,以常减压装置为试点,建立了国内炼化行业首个高标准数字化车间,为数字化炼厂的建设奠定了基础。短

短 3 年时间,公司已构建出全装置的三维立体模型,实现了资料、生产、设备、安全、培训、大检修、腐蚀监测管理 7 大方面的应用,显著降低了装置运维和管理成本,数字化工厂技术应用总体达到了“国内领先、国际先进”水平。

公司自主研发的在线近红外检测技术应用于实时在线监测乙烯裂解原料、连续重整原料和中间馏分,并已在石油炼化部分炼厂进行推广。“十二五”以来,兰州石化完成并开展了

加速培养选拔:建设科技人才新高地

丰硕科技成果的取得,离不开兰州石化独具特色的人才培养机制,也离不开对科技人才激励机制的有益探索。

兰州石化以“数量可观、专业配套、结构合理、素质过硬”为目标,不断完善科技人才培养与选拔机制,构建了“两级专家三级骨干人才”的人才管理总框架,针对人才创新成长、培养使用、作用发挥等方面形成了青年技术人才创新成长、专家及骨干人才管理考核等机制。经营管理、专业技术、操作服务人员的技术素质进一步增强,专家和技师带头人的作用得到充分发挥。

坚强有力的科技人才队伍为兰州石化科技创新发挥了重要支撑作用。截至目前,兰州石化专业技术人员达到 4533 人,占员工总数的 20%,同比提高 3 个百分点;技术骨干人才达到 212 人,7 人被中国石油集团公司聘为高级技术专家,12 人被甘肃省聘为领军人才,47 人次获

得国家和中国石油集团公司以上级别的技能竞赛奖牌。在 2016 年中国石油集团公司科技与信息化创新大会上,兰州石化荣获“科技工作先进单位”和“信息化工作先进单位”,乳聚丁苯、丁腈橡胶高端新产品研发团队荣获“科技工作创新团队”。

兰州石化炼油厂技术团队组织实施了中国石油炼化分公司“催化裂化油浆捕集降凝剂的工业应用”科研项目,炼油黑色产品收率降至 3.13%,焦化装置加工降凝剂油浆每吨增效超过 1000 元。

兰州石化橡胶厂产品开发技术团队,组织了环保丁腈橡胶新产品开发与生产,完成 4 个牌号环保丁腈橡胶产品开发工作,并且使壬基酚(NP)、壬基酚聚氧乙烯醚(NPEO)通过国内权威单位环保化检测,创效约 2200 万元。兰州石化催化剂厂技术开发与产品推广团

队,研发了分子筛粒度细化、高固含量催化剂喷雾成型、胶带滤机逆流交换、产品自动包装等关键技术和催化剂清洁高效制备工艺和催化剂密相输送等生产技术,建成了 2.5 万吨/年催化剂装置并投产,各项指标达到国内一流、国际先进水平。

兰州石化聚烯烃新产品开发与推广团队,针对国内聚烯烃产能大幅提升,市场竞争空前激烈的现实,本着“人无我有,人有我特”的思路,开展新产品开发与生产。聚烯烃新产品比例稳步提升,形成了透明无规聚丙烯系列产品、三元热封料系列产品、车用聚丙烯系列产品、医用包装系列产品。在 3 套聚烯烃装置共开发近 60 个牌号的产品,为企业提质增效、增强竞争优势奠定了坚实基础。

实践证明:创新是推动企业持续稳健发展的不竭动力,从兰州石化科技创新推动稳健发

突破。目前公司累计生产和销售 40 余种催化裂化催化剂。兰州石化的催化剂产品通过了雪佛龙、壳牌、埃克森美孚等国际大公司供应商资格审查和欧盟 REACH 法案注册,获得新加坡 SRC 炼厂最佳“客户导向”供应商评价,海外用户从原来仅有的非洲市场拓展到欧美市场。

值得一提的是,兰州石化液体橡胶产品开发继续保持技术领先,国家级项目按期完成,新产品成功应用于“天宫一号”“神舟九号”“长征二号”项目,为我国航空航天事业和军工发展作出积极贡献。

“坚持‘生产可行、市场可销、效益可观、质量可靠、环保可控’的思路,我们把新产品开发作为培育新的效益增长点、适应供给侧改革的有效途径。”兰州石化公司生产技术处处长谢恒说。

吨/年乙装置被国资委授予能效对标最佳装置。

兰州石化积极投入到地方政府重建“兰州蓝”的重点工作中,严格执行环保新标准,先后建成重催再生烟气及锅炉烟气脱硫脱硝、污水处理废气净化、催化剂尾气治理、油品栈桥油气回收等重点废气治理工程,完成了炼油、化工、催化剂污水和化工及炼油雨排废水 4 大废水系统提标改造,在国内首次使用生物技术综合治理乙稀废水,COD、氨氮、二氧化硫、氮氧化物等主要污染物排放量及固废产生量显著下降,公司连续 3 年被中国石油集团公司授予“环境保护先进企业”称号。

10 余项集团公司重大科技专项、重大技术现场试验,成功开发 5 套具有自主知识产权、国内领先的成套技术,获得国家专利授权近 100 件,技术秘密近 60 件,软件著作权近 90 件,授权专利数位居中国石油地区公司前列。此外,公司形成科技成果近 400 件,获省部级以上科技成果超过 80 项。尤其是《大型乙稀装置成套工艺技术》及《大型乙稀装置成套工艺技术及关键装备重大成就与工业应用》荣获国家科技进步二等奖,《一种碳五加氢石油树脂的制备方法》获得中国专利优秀奖,《高汽油收率低碳排放系列催化裂化催化剂研制与工业应用》入围 2017 年国家科技进步二等奖。

展之路可以得到以下启示:科技人才始终是科技创新的根本。人才是创新的第一资源,只有坚持人才强企战略,持续加强科技人才培养,充分激发广大科技人员的创新积极性,培育优秀的科技人才队伍和科技创新团队,科技工作才能有最坚实的根基。

服务生产始终是科技创新的主题。生产经营是炼化企业科技创新的主战场,只有做到技术应用与解决生产瓶颈问题、成果转化与质量效益提升同步,自主创新与可持续发展同向,服务保障生产经营,科技工作才能具有旺盛的生命力。

体制机制始终是科技创新的保障。科技创新是突破制约、勇攀高峰的过程,只有不断解放思想、锐意改革,建立健全有利于科技工作的管理体制和运行机制,体现科技创新的价值贡献,才能充分释放创新活力。

引领发展始终是科技创新的方向。科技创新是引领企业未来发展的关键,只有贯彻创新发展理念,研究应用行业前沿科技技术,才能提升发展质量和效益,实现企业的可持续发展。