

图为现代化的大庆石化乙烯装置区。



科技创新，夯实转型发展之基



技术人员深入生产一线。

9月11日，大庆石化乙烯装置脱瓶颈及下游配套项目实施后，裂解三套装置乙烯年产能将由66万吨扩大到78万吨，乙烯能耗达到行业能效标杆水平，大庆石化乙烯总产能可达到年产138万吨，有力推动企业高质量发展。

科技创新能力是企业核心竞争力的重要基石，是掌握未来发展主动权、增强核心功能的关键所在，是企业由大变强的标志。大庆石化作为中国石油天然气集团有限公司所属的重要炼化一体化企业，着力推进高水平科技自立自强，加强统筹谋划和顶层设计，加强关键核心技术攻关，充分激发科技创新动力活力，加快突破炼化化工技术和新材料技术，加快炼化转型升级，统筹谋划，勇挑重担，敢打头阵，坚决将国家和集团公司党组决策部署落到实处。

优化资源利用 打造新型产业

作为集炼油、化工于一体的综合性石油石化生产企业，大庆石化坚持绿色低碳发展战略，结合提质增效专项工作，把节能降碳贯穿生产经营活动全过程，形成生态优先、节约集约、绿色低碳的浓厚氛围。

围绕转型升级开展科技创新，大庆石化加大“双碳”项目推进力度，制定碳减排总体方案，以节能提效、清洁替代、碳捕集、利用与封存(CCUS)等重点工程为抓手，推动企业实现绿色低碳转型。

5月15日，大庆石化40万吨/年高浓度二氧化碳回收项目全面建成，该项目是中国石油天然气集团有限公司炼油化工和新材料板块的首套二氧化碳捕集项目。项目投产后，可以实现生态效益、经济效益“双丰收”。

20世纪70年代，大庆石化从美国凯洛格公司引进合成氨装置，经2005年扩能改造后，合成氨年产量为45万吨，副产品二氧化碳年产量64万吨；从荷兰Stamicarbon公司引进的二氧化碳气提尿素生产工艺技术，使尿素年生产能力达到76万吨。

随着国家产业结构调整，2015年，全国推进化肥减量增效战略方针，提出“到2020年化肥使用量零增长”目标。顺应形势要求，大庆石化优化产品结构，增加液氨产品销售，减少尿素产量。

由于尿素减产，尿素装置经常处于低负荷间歇生产状态，过剩的二氧化碳通过放空排入大气中，造成了资源浪费。为了节能提效，大庆石化化肥运行部把实现集团公司“双碳”目标作为重点科技攻关的课题。

如何将废弃的二氧化碳资源化利用？CCUS技术给出了答案。大庆石化利用旧尿素装置中的二氧化碳压缩机，在二氧化碳压缩机二段出口设置干燥器，干燥脱水后的二氧化碳经压缩机三段和四段升压至14.7兆帕，将合成氨装置的副产品转化为体积占比大于99%的高纯度二氧化碳。

当前的大庆油田碳捕集、利用与封存产业正值供需两旺。二氧化碳经过干燥后用作油田驱油剂，既降低了碳排放，又可提高现有油田油井的最终采收率。

紧邻大庆油田成为大庆石化布局CCUS项目得天独厚的优势。一方面，油田作为二氧化碳的消费“大户”，可为捕集的碳提供应用市场；另一方面，捕集的二氧化碳无须远距离运输即可实现利用，开发成本将大幅降低。

二氧化碳有临界参数较低的特性，极易容易发生相态的变化。为找到管道运输二氧化碳的临界条件，大庆石化和大庆油田联合研究论证，通过管道输送模拟分析发现，当超临界二氧化碳压力达到14.7兆帕时，管道输送全程无须再增压，管道末端压力就能够保证在9兆帕以上。

大庆石化至大庆油田的管道技术方案，保证了管道全线二氧化碳处于稳定高效的超临界/密相输送状态，并且余压还可作为油田二氧化碳注入设施的入口压力，实现了上下游一体化优化，技术经济合理。当前，连通大庆石化与大庆油田的二氧化碳气体超临界管道正在加紧建设，在管道建设完成前，捕集的二氧化碳将由液体罐车输送。

围绕产业链部署创新链、依靠创新链提升价值链，支撑主营业务增值创效。目前，大庆石化正在谋划建设热电厂100万吨/年、炼油厂100万吨/年的低浓度碳源二氧化碳回收项目。其中，热电厂建设二氧化碳捕集装置，可减少温室气体排放，有力支撑主营业务高质量发展。

攻关核心技术 提升装置能效

至9月11日，大庆石化化工三厂SAN装置顺利产出SAN327L合格产品；化工一厂裂解一套装置和裂解三套装置相继开工，产出合格乙烯产品；炼油厂120万吨/年连续重整等24套装置(单元)陆续开工。大检修是大庆石化今年工作的重中之重，通过“五年一大修”集中解决各类问题，持续提高装置的安全水平和创效能力。

大庆石化紧紧围绕中国石油天然气集团有限公司部署要求和自身发展目标，牢记“要以‘油头化尾’为抓手，推动石油精深加工，推动油城发展转型”的嘱托，相继建成“大乙烯”“大炼油”两个国家重点工程，跨越式跻身千万吨级炼化一体化企业行列，逐渐形成“油头化尾、油化相宜”的生产格局。

科技是国家强盛之基，创新是民族进步之魂。乙烯装置能效提升、采用新技术节能降耗成为乙烯产业增值创效、绿色低碳转型的必由之路。挖掘潜力，释放装置产能，推动产业链上下游协同。大庆石化调整转型升级项目投产后，可供乙烯裂解原料由每年210万吨增加到284万吨以上。上游“粮食”充足，下游“胃口”亟待打开。根据国家产业政策和集团公司关于炼化企业发展的要求，乙烯装置能效提升列为大庆石化重点技术攻关问题。

结合装置现状，大庆石化以最大化利用现有设备为原则，采用先进的节能技术，对裂解一套装置和裂解二套装置进行能效提升。扩大装置产能后，可以把更多的“粮食”都吃进肚子里，并充分消化吸收，优化裂解原料适配性，增产高效产品。

今年5月30日，光伏发电工程合作项目正式在大庆石化启动，推动产业结构调整。光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应，而将光能直接转变为电能的一种技术。太阳能电池经过串联后进行封装保护，可形成大面积的太阳能电池组件，再配合功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。

光伏发电工程合作项目，作为大庆石化和中国石油集团电业有限公司首个合作开发的新能源项目，不仅将推动大庆石化新能源业务开发建设，也将进一步拓展双方未来合作的空间。

项目一期占地面积约60万平方米，建设光伏装机容量20兆瓦。项目预计年平均发电量3614万千瓦时，节约标准煤11041吨，减少烟尘粉尘排放量约110吨、二氧化碳排放量约9396.4吨、二氧化硫约174吨、氮氧化物约83.8吨，发电量全部自消纳，预计年节约电费700万元。

作为中国石油天然气集团有限公司6家石蜡生产企业之一，大庆石化润滑油石蜡生产装置加工能力为80万吨/年，尚余约40万吨/年优质蜡油，不能生产出经济价值和市场需求双高的石蜡产品。为充分利用石蜡原料资源，大庆石化改造石蜡生产系统，推动石蜡产品升级，计划新建50万吨/年酮苯脱蜡、35万吨/年石蜡加氢和5万吨/年石蜡成型，每年可增产约6万吨石蜡，同时具备10万吨润滑油基础油生产能力，提升企业市场竞争力。

科技自立自强 推动转型升级

至9月11日，大庆石化新建20万吨/年ABS装置，污水预处理系统、成品库房项目设备采购已全部完成，项目详细设计已完成98%。

大庆石化新建20万吨/年ABS装置是推动大庆资源型城市转型和大庆石化高质量发展的重点项目。受装置产能制约，进一步扩大市场占有率后劲不足，新建20万吨/年ABS装置，将充分发挥中国石油天然气集团有限公司ABS技术特色和产品优势，增强中国石油天然气集团有限公司ABS产品竞争力，带动区域石化产业发展。项目总投资约13.75亿元，于2022年4月开工建设，计划于2024年4月30日建成中交。

着眼化工创新高地建设，着力实现高水平科技自立自强，大庆石化紧盯形势变化和行业发展态势，打造“拳头产品”体系，延伸以乙烯和碳四为主线的产业链，发展以高碳 α 烯烃、POE、高压聚乙烯为重点的新材料体系，全面支撑炼油转型和化工产品升级。

大庆石化计划重点研发医用料和35—110KV电缆料、超分子量聚乙烯、茂金属聚乙烯等高端新产品，重点布局建设高碳 α 烯烃、POE工业化生产装置，把大庆石化打造成高端聚乙烯材料生产基地。

目前国内茂名石化、万华化学、卫星石化、天津石化、京博石化均在加快POE工业化布局，根据市场情况，大庆石化努力加快集团公司重大科技成果转化，尽早占领新技术和新产品市场，并根据市场需求逐步扩大产业规模，为企业高质量发展增添新动力。

POE中试装置建成投产，是中国石油天然气集团有限公司加快科技创新打造产品巨人的具体实践，POE试验装置是中国石油天然气集团有限公司首套千吨级高端弹性体试验装置。下一步，大庆石化将进一步优化工艺条件，积累丰富的生产经验。

围绕专项规划开展科技创新，大庆石化持续推进新材料提速工程，集团公司重大技术现场试验项目“辛烯工业试验”完成装置改造施工，组织开展1-己烯/1-辛烯联产工况投料试验，为万吨级工艺包开发提供数据支撑。昆仑ERP系统全面上线运行，信息化建设加快从应用集成向共享服务迈进。

大庆石化塑料产品QL505P与主流产品扬子石化产品质量相当，产品粒径分布均匀，产品白度优于同类产品，满足市场需求。为进

一步丰富氯化聚乙烯系列产品，拓宽高端化工产品市场渠道，今年4月，大庆石化首次实现氯化聚乙烯B型料QL545P工业试生产，作为新型环保特种橡胶，实现了进口替代。

大庆石化顺丁橡胶耐寒性、耐磨性和弹性优异，品质及供应较为稳定，市场认可度较高，适于与天然橡胶、丁苯橡胶掺混后制作汽车轮胎和耐用品，还用于制造各种胶鞋、胶布、胶带、胶膜、海绵胶及缓冲材料等。围绕产品优化开展科技创新，大庆石化坚持新产品“定制化、系列化、高端化”开发方向，今年初以来，大庆石化成功开发中熔指注塑塑料2445L、冰蓝注塑SAN等新产品5项，放大生产A、B、C类新产品共计4.18万吨，完成全年计划的52.2%；生产锂电池隔膜专用料、茂金属聚乙烯、专用ABS三类化工新材料共1.82万吨，满足了特殊客户的需求，开辟了崭新的效益通道，为大庆石化提升市场竞争力加足了“砝码”。

市场环境发生深刻变化，机遇与挑战并存，炼化企业优化布局转型升级迫在眉睫。在新常态下，炼化企业如何把握产业变革中的发展机遇？如何在变化的市场和激烈的竞争中找寻发展的突破口？进行资源优化、布局优化、结构调整为主的转型升级成为必然选择。

化工新材料是战略性新兴产业，又是发展战略性新兴产业和推动传统产业转型升级的重要基础。中国石油天然气集团有限公司加强顶层设计，统筹谋划新材料业务发展，专门成立了炼化销售与新材料子集团，将新材料业务提升到与炼化业务同等重要的主营业务地位，滚动优化发展目标，精准明确攻关方向，新材料业务不断呈现新气象。

对于炼化企业来说，产品结构是一个不断优化、调整的过程，顺应发展环境和市场变化需求，灵活组织生产，实现产品结构调整常态化，才能保证产品销路畅通。大庆石化紧紧抓住“窗口期”“机遇期”，积极调整化工产品结构，在产品的差异化上做足功课，向高端化精细化发展。

按照中国石油天然气集团有限公司2023年年中干部会议提出的“要深刻把握新一轮科技革命和产业变革大势，以打造原创技术策源地为统领”的要求，大庆石化不断提高科技创新支撑当前、引领未来的能力，着力强创新、促转型，确保产业升级稳步实施。立足区域大优化，为繁荣地方经济、延伸石化下游产业链、打造“油头化尾”产业集群起到重要支撑牵引作用，实现以自身高质量发展的最大确定性有效应对外部环境的不确定性，在“大变局”中推进“大发展”。

大庆石化大力开展科技创新实践，立足资源禀赋、优势特色，通过上下游调整、区域布局、产业优化等方式，谋划实施一批具有全局性、引领性、标志性的重大工程、重大平台、重大项目，积极抢占未来发展制高点。依托现有装置特点，深度与科研院所合作，在开发新产品和新材料方面制定了详细规划，进行实践探索。

加快推进CCUS技术应用和产业链发展，是能源行业实现“双碳”目标的现实需要和重要路径。众人拾柴火焰高，推动CCUS全产业链高质量发展，助力推动能源绿色低碳转型和实现“双碳”目标，需要汇聚多方力量。大庆石化用“拼”的精神、“闯”的劲头、“实”的干劲，真抓实干，为保障国家能源安全和实现“双碳”目标贡献新的“碳”力量。

文：谢文艳 图：杨志明
图文及数据来源：大庆石化公司



大庆石化40万吨高浓度二氧化碳回收装置稳定运行。



大庆石化聚乙烯新产品从生产线高效产出。



大庆石化通过“五年一大修”增添企业发展后劲。



图为建成投产的大庆石化炼油结构调整转型升级项目200万吨催化裂化装置。