

## 沿着总书记的足迹 国家能源在行动

## 殷殷嘱托记心间 实干奋进谱新篇

## 以奋进之笔书写示范工程新传奇

本报特约记者 张晓刚

九月的内蒙古高原，天高云淡，秋风送爽。在包头化工的厂区里，纵横交错的管廊在湛蓝天空下勾勒出恢宏的工业轮廓。循环水装置区蒸腾着袅袅白汽，与远处金黄的白杨树相映成趣，仿佛在诉说着现代工业与自然共生的和谐篇章。在这秋意盎然的季节里，这片充满活力的土地正在书写着煤化工行业的崭新传奇。

作为我国煤制烯烃行业的一面旗帜，包头化工始终将改革发展融入血脉，以保障国家能源安全为己任，持续推进煤炭清洁高效利用，着力提升煤炭作为化工原料的综合利用效能，并以烯烃产品综合能耗2626千克标准煤/吨的优异指标，成功入选国家级重点用能行业能效“领跑者”企业名单，能效水平稳居煤制烯烃行业前列，走出一条高端化、多元化、低碳化的发展新路径。

## 一次次攻坚 逆境中找寻高质量发展新方向

走进包头化工厂区，“自主创新、引领未来”八个大字巍然耸立、十分醒目。该公司是以煤为原料，通过煤气化生产甲醇、甲醇转化制烯烃聚合工艺路线生产30万吨聚乙烯和30万吨聚丙烯的大型煤化工项目。作为示范工程，它的意义不仅在于世界首套MTO技术首次工业化应用，更在于解决了各种技术“瓶颈”，为我国煤制烯烃产业的形成积累经验、打造样板。

2021年9月13日，习近平总书记在集团榆林化工项目现场视察并发表重要讲话，进一步明确煤炭在我国能源结构中的主体地位，指出煤化工产业高端化、多元化、低碳化的发展方向。

按照习近平总书记的重要指示精神，包头化工一体学习贯彻落实能源高质量发展新战略，以保障国家能源安全为己任，坚持把创新作为发展的第一驱动力，持续做好装置运行优化工作，提高在运装置一体化协同水平，重点做好气化、净化、合成装置与消瓶颈项目的负荷匹配。

该公司气化装置气化工艺采用水煤浆加压气化技术，现有7台气化炉，采取5开2备的运行模式，单炉日投煤量1500吨。今年上半年，气化炉平均运行时间提高到190天，煤浆平均浓度达到61.85%，较同期提高1.28%，达到历史最优水平。然而，最初气化炉工艺

烧嘴等设备故障频发成为制约设备长周期运行的“瓶颈”。为延长气化炉运行周期，公司深入分析工艺烧嘴和炉衬的材质、磨损情况及工艺操作指标等数据，对气化炉实施创新改造，重新设计烧嘴头部配合尺寸，更换外氧头、煤浆头和中心氧头，更改锥底砖结构设计，使工艺烧嘴的平均使用寿命由最初的36天逐步提高至80天。

在能源革命的浪潮下，该公司深刻把握碳达峰碳中和要求，不断加强在煤化工产业链延伸、精细化发展方面的研究，加大科技攻关力度，开展合成气制低碳醇示范装置的工程设计、改造等工作，完成MTO含油水综合处理项目实施和投用，重点围绕生产装置安全稳定运行、节能降耗、提高系统长周期运行开展攻关和优化。

“2024年7月29日，‘高压煤浆泵研制及应用’科技成果顺利通过中国通用机械工业协会产品鉴定，标志着包头化工高压煤浆泵国产化创新项目取得圆满成功。”该公司科技与信息部科技主管王涛介绍说。国产高压煤浆泵研制及应用填补了国内相关领域空白，为国内设计、制造企业掌握核心研发技术能力，实现技术自主，打破设备及配件进口“卡脖子”等难题提供新的技术路径，并在保证国家能源安全的同时降低现有企业进口高压煤浆泵运行成本，实现重大装备自主可控。

每一次技术改造都是一次技术创新；每一次瓶颈突破都是一次行业示范。包头化工针对煤化工行业的特点，以技术革新为依托，坚持以科技促经营、保生产、创品牌，促进企业核心竞争力不断提升。

## 一次次求变 让清洁低碳贯穿生产全过程

九月的包头化工高盐水分盐结晶装置现场，绿树成荫、鱼儿畅游，很难想象这花园一样的景象却是煤化工工厂生产现场的一角。走进高盐水分盐结晶装置的各个生产厂房，各类设备有序布置，运行机泵发出富有节奏的声响，全厂高盐废水已经回收利用、变废为宝的华丽转变。

外排废水脱盐达标排放改造项目是包头化工在现有工厂环保装置的基础上优化升级

的技改投资项目，于2021年10月29日建成投产。项目选择工艺控制最为复杂，但处理效果最佳的纳滤分盐结晶工艺路线，通过对外排废水进行工艺处理产出合格产品水，并生产出氯化钠、硫酸钠等副产品，设计规模为年处理外排废水400万吨，年可回收产品水330万吨，年生产工业氯化钠1.34万吨、生产工业硫酸钠1.65万吨，水中无机盐最大程度回收并资源化循环利用，实现工厂近零排放。

“截至7月28日，我们高盐水分盐结晶装置累计减排高盐废水达1001万吨，累计生产副产品工业盐5.97万吨，实现环境效益和经济效益双赢。”该公司公用工程中心经理高小龙介绍道。

与此同时，包头化工持之以恒地探索项目节能降耗新举措、新办法，以“制优质水、产高品质盐”为主旨，找准生产运行痛点、难点问题，积极谋划，不断消除高盐水分盐结晶装置运行瓶颈难题，先后完成反渗透系统冲洗水管线改造、膜系统药剂配药水管线改造等多项工艺、设备优化及改造工作，保障环保装置高效优质运行，取得良好节能环保效果和经济效益。

放眼未来，在碳达峰碳中和目标下，包头化工始终坚持生态优先、绿色发展，向着清洁低碳、高效转化持续发力，继续以新气象、新担当、新作为守护蓝天、碧水、净土。

## 一次次攀登 在新产品研发中做强做优

包头化工建设运营的煤制烯烃项目，是世界首套煤基甲醇制烯烃工业化示范工程，在国内外没有先例，无论工艺设备还是生产操作都没有可以借鉴的经验和标准。该公司依靠自己的技术力量大胆实践，摸索建立一整套操作规程、技术指标和运营模式，推动能源消费革命。

2021年以来，该公司紧盯行业前沿，瞄准制约高质量发展的堵点、难点，坚持自主创新，摸索高附加值产品研发生产思路，完成一个又一个聚烯烃牌号的研发生产。

为满足下游客户对高端聚烯烃产品的需求，该公司首次使用格雷斯C602绿色环保型催化剂，成功转产高透明无规共聚聚丙烯新牌号MT35和MT70产品，进一步优化聚烯烃产品结构，为公司聚烯烃产品“家族”再添“新成员”。

从无到有，从有到优，一路走来历经风雨、承受考验、破解难题。作为世界首套煤制烯烃示范项目，包头化工始终秉承“首创精神”，勇立潮头、勇挑重担、敢为人先、善作善成，以“新牌号”研发为突破口，加快落实新质生产力培育，汇聚起高质量发展的强大合力。

DNDA-8335是线性低密度高熔脂注塑类聚乙烯树脂，市场需求量较大，广泛应用于生产盆具、果篮、食物包装盒等形状复杂的注塑产品。该公司按照以销定产和按需转产的牌号切换思路，成功完成该产品转产工作，拓宽聚乙烯产品种类，实现产品效益最大化。通过转产，提升了新牌号研发生产能力，增强了聚乙烯产品市场竞争力，为推进高端化、多元化、低碳化发展筑牢根基。

“我们还锚定国外聚烯烃产品市场，顺利完成聚丙烯L5E89树脂和聚乙烯DFDA-7042树脂产品质量认证，通过大连商品交易所现场审核，成为期货交割品牌，受到国内外塑料期货市场的高度关注。”该公司生产技术部工程师张俊介绍说。

7月22日，由包头化工生产的58吨聚烯烃产品首次出口中亚市场，不仅实现了公司聚烯烃产品在中亚市场“零”的突破，更有力推动其深度融入全球供应链，为持续拓展国际市场份额、提升品牌全球影响力提供强有力支撑，为聚烯烃产品持续稳定、规模化出口中亚市场奠定坚实基础。

征途漫漫，惟有奋斗。锚定“自主创新、引领未来”的包头化工，将始终贯彻“绿水青山就是金山银山”理念，不断加大科技创新与环保投入力度，在推动现代煤化工产业升级示范的道路上不断向前。

## 高值化利用煤基碳材料 打造产业新引擎

煤液化沥青的高值化利用是提升煤制油项目经济性和竞争力的关键环节。煤制油公司瞄准煤液化沥青直接利用、脱灰利用、改性利用三个应用层级，聚焦配煤炼焦、道路沥青改性剂、高软化点改性沥青、负极材料前驱体和新型碳材料五大攻关方向，开展延链补链强链工作，取得了积极进展。

该公司建成世界首套35万吨/年渣渣萃取示范装置，目前已实现稳定运行超100天，其核心技术通过权威鉴定达到“国际领先水平”；成功以煤液化沥青为原料，采用一步法制备出每克表面积大于3000平方米的超级活性炭，并完成技术放大验证；拥有自主知识产权的百吨级针状焦中试装置产出合格产品，指标达到国家标准要求；煤液化沥青基粘结剂已在全球最大电解铝预焙阳极生产企业完成中试制用；高软化点改性沥青工艺包开发、万吨级道路改性剂试验装置详细设计等关键环节逐一攻克。这些核心技术突破，为煤液化沥青资源化、高值化利用奠定坚实基础。

## 强化标准引领 驱动高质量发展

针对国内外尚无煤基航天煤油标准的状况，煤制油公司积极推动创新成果向标准转化，充分对标国内外相关规范，率先制定《煤基航天煤油》企业标准，并成功推动《煤基航天煤油规范》国家军用标准于2025年3月正式发布实施，完成从“样品”到“产品”的关键跨越，确立我国在该领域的领先地位。

针对煤液化沥青产品特性与传统石油沥青产品的差异，公司加强科技创新与标准转化的顶层设计，构建覆盖“基础原料—改性材料—工程应用”的全产业链标准体系。《煤液化沥青》《硬质改性沥青》《沥青混合料改性添加剂第9部分煤液化沥青》《煤液化沥青复合改性剂应用技术规范》等国家标准及能源行业标

发展”的总体思路，聚焦煤基特种燃料开发和煤液化沥青清洁高效利用两大主攻方向，奋力推进产业向高端化、多元化、低碳化转型升级。

## 发展煤基特种燃料 保障国家能源安全

煤制油公司以保障国家能源安全为使命，基于煤直接液化油品比重高、体积热值高、氧化安定性好等优异特性，系统谋划从基础研究、技术开发、中试验证、工业示范到产品认证、规模化应用的全链条实施路径，先后开发陆、海、空、天领域的特种燃料，初步构建煤基特种燃料产品体系。在煤基航天煤油制备关键技术产业化示范方面，实现以煤直接液化油为基础原料制备高性能液体火箭推进剂的重大创新，破解战略需求“卡脖子”难题，推动我国航天事业自主发展。

2023年4月2日，煤直接液化航天煤油成功助力民营航天天龙二号遥一运载火箭首飞成功。2024年11月30日，作为长征十二号运载火箭的主动燃料在海南文昌航天发射场成功首飞，全面验证了煤基航天煤油与我国新型泵后摆液氧煤油发动机的适配性能，使我国自主研发的煤基航天燃料正式进入工程应用阶段，为后续重大航天工程奠定坚实基础。

“煤化工产业潜力巨大，大有前途，要提高煤炭作为化工原料的综合利用效能，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展。”四年前，习近平总书记的殷殷嘱托言犹在耳。四年来，鄂尔多斯塞外高原，煤制油人的奋进足迹清晰有力。

作为我国现代煤化工领域的“国家队”和“排头兵”，煤制油公司始终牢记“社会主义是干出来的”伟大号召，深入贯彻能源安全新战略，将“敢为人先、敢于创新、敢挑重担”的集团工业“三敢”精神刻进煤制油事业发展的年轮里，在煤基特种燃料和煤基碳材料领域持续攻坚克难，取得了一系列突破性进展和标志性成果，构建了高端化、多元化的煤直接液化产品体系，交出一份高质量发展的优异答卷。

煤炭清洁高效利用关乎国家能源安全与经济社会发展全局。煤制油人深刻认识到推动煤炭由单一燃料向原料与燃料并重转变，延伸产业链、提升价值链，是现代煤化工高质量发展的必由之路。煤制油公司立足煤直接液化技术的独特优势，紧扣国家重大战略需求，以集团公司“建设创新引领、以煤为基、多能互补、产业协同、绿色低碳、数字智能的世界一流能源供应商”发展愿景为指引，制定“全方位布局、差异化定位、特色化

准、交通行业标准、地方标准相继发布，显著提升产品的市场认可度和溢价能力，为大规模市场应用奠定基础，引领产业走向规范化、高质量发展快车道。2024年，煤液化沥青（全品系）产品实现规模化推广应用，产品全面覆盖新疆、山西、陕西等全国主要能源基地与核心工业区域，与近百家产业链核心企业建立长期稳定的合作伙伴关系，创造营收近12亿元。

## 创新链产业链协同 突破关键技术瓶颈

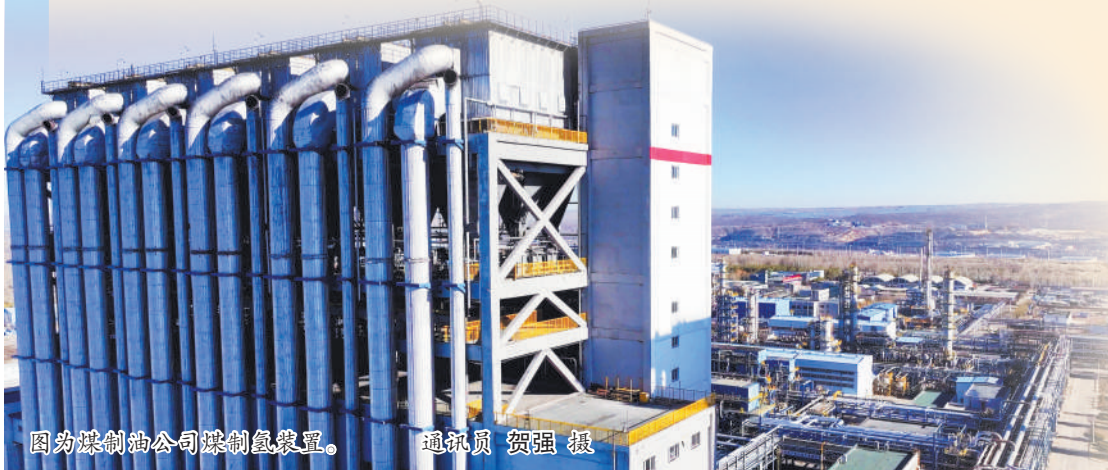
“创新是企业的责任”是使命所在、职责所系。煤制油公司锚定产业发展需求，坚定不移实施创新驱动发展战略，集成各类创新资源，促进创新链、产业链、市场需求有机衔接。公司近三年研发投入持续增长，2024年，研发投入达3.14亿元，研发投入强度达到4.4%的较高水平，为煤基产品向高端化、多元化、高值化方向转型升级提供核心动能。

贯通“产学研用”协同创新，与低院院、化工科技、南开大学、中国科学院过程所、矿大（北京）内蒙古研究院等内外部单位组建联合研发团队，推动煤液化沥青资源化利用。研判沥青市场需求，精准匹配技术研发，拓展出配煤炼焦、防水卷材和道路沥青三大规模化应用场景，构建“需求牵引、技术支撑、产业协同”的创新生态体系，实现从实验室到市场的全链条高效协同。同时，依托煤液化升级示范项目，打造“中试验证为主导、兼顾研发与产业化”的煤制油科技创新发展新模式，集聚一批创新能力强的煤制油化工产业高层次人才，突破一批彰显战略科技力量的关键核心技术，开发一批富有煤制油特色的创新产品。

征程万里风正劲，重任千钧再出发。煤制油公司将牢记嘱托、感恩奋进，坚定不移做强做优做大煤制油产业，持续扩大我国在煤炭清洁高效利用领域的技术优势和产业优势。践行“社会主义是干出来的”伟大号召，引领产业向高技术、高附加值方向发展，保障国家能源安全。充分发挥煤直接液化原创技术策源地优势，强化核心技术装备升级，扩大煤基特种燃料应用范围，推进煤基碳材料产业链延伸，为集团公司可持续增长和高质量发展、建设世界一流能源供应商作出新的更大贡献。

## 以担当之志铸就能源安全之盾

本报通讯员 刘永玉 贺强



图为煤制油公司煤制油装置。

通讯员 贺强 摄