

# 宁夏煤业：从种子工程到参天大树

1月中旬，宁夏煤业400万吨/年煤间接液化成套技术创新开发及产业化团队被党中央、国务院授予“国家卓越工程师团队”称号；1月下旬，国家能源集团化工安全监察中心揭牌成立，以实际行动践行能源央企的安全支撑作用。

一段时间以来，红海航线地缘政治风险上升，加剧了国际原油价格波动。

新年伊始，集团公司煤制油化工板块举手投足都成为公众关注的焦点热点。

科技创新唱响扬国威、壮志气主题歌，安全支撑打出夯基础、转方式组合拳，产业控制祭起上规模、建基地杀手锏。

如今，煤制油化工板块一场转型升级的攻坚战已经全面打响，肩负着能源革命排头兵和能源供应压舱石的重担砥砺前行。

## 产业控制： 端牢清洁低碳能源饭碗

以煤制油、煤制天然气和煤制烯烃为代表的现代煤化工产业是缘于我国“富煤缺油少气”的资源禀赋而兴起的能源战略储备产业。

集团公司以一己之力擎起中国现代煤化工产业开拓者和引领者的帅旗，经过20年的踔厉奋发、勇毅前行，将煤制油化工战略性新兴产业从种子工程培育为参天大树。2023年，集团公司化工品产量为2923万吨，跃升为全球最大的煤制油化工企业。油化产品销售专用材料牌号多达49种，煤制油产品可广泛用于民用等诸多领域。

20年来，煤制油化工板块通过自主创新和协同创新，掌握了煤直接液化、煤制烯烃、二氧化碳捕集封存、合成气制聚乙二醇、煤基碳素材料等一批煤制油化工产业核心技术，成功转化了一批科技研发成果并建设在祖国大地上。鄂尔多斯煤制油项目、包头煤制烯烃项目、二氧化碳捕集与封存项目、聚乙二醇项目等均开创了现代煤化工领域工程示范先河。

面对“双碳”挑战，集团公司煤制油化工企业与石油炼化企业相比，现有产品与其高度相似，但产量规模偏小、产品结构单一，市场竞争力不足。此外，部分民营企业率先构建了从“一滴油到一块布”的化工材料全产业链，并依托“大化工”平台不断延伸布局现代煤化工新材料基地，行业竞争日趋激烈。

化工公司总经理王建立认为，集团公司如何巩固煤制油化工优势产业的领先地位，持续推进产业升级，全面提升核心产业的全球竞争力是道必答题。

王建立表示，全力推进重大项目建设，增强产业规模效应。坚持一体化、差异化、基地化布局，全力推进榆林、哈密、鄂尔多斯、包头等基地项目建设，提高煤炭作为化工原料的综合利用效能，打造能效高、水耗低、碳排少、效益好的煤炭消费转型升级样板工程，进一步做强做优做大煤制油化工产业。煤直接液化能源转化效率高达60%，比燃煤发电或其他煤化工能源转化效率高出约50%。煤基碳材料作为一种新材料，批量生产后不仅可以替代进口，而且可以装备高档汽车，碳纤维产品高附加值的优势，有望成为煤制油煤化工板块参与市场竞争的拳头产品。

如今煤基新型燃料、煤基生物可降解材料、煤基碳材料、煤基聚烯烃等先进化工新材料等已被国家列为战略性新兴产业。化工公司将依托重大项目建设，进一步延伸产业链，加快提高战略性新兴产业营收比重，塑造产业发展新动能。榆林循环经济煤炭综合利用项目完成核心装置工艺包编制，核准变更正式上报审批，榆神能源岛项目场平开工。哈密能源集成创新基地项目取得岔哈泉一号露天矿详查探矿权，完成浩源水务投资框架协议签订。鄂尔多斯煤直接液化升级示范项目完成可研编制，上报集团公司投资决策。包头煤制烯烃升级示范项目现场开工，加快工艺包设计和基础工程设计。广西生物质制取新型可降解材料、绿色甲醇和绿色航煤项目以及沧州煤化工项目均签署合作框架协议，开展预可研报告编制。完

成宝清褐煤综合利用项目预可研报告初稿编制。新疆化工30万吨/年CCUS配套管道项目顺利投用。

借助“两化融合”，提高煤化工产业智能化水平。新建项目依托5G网络+云计算+工业互联网平台+各类应用软件系统的新型IT架构，高标准建设智能工厂，提高智能生产运维和安全监控能力。

加快绿色升级，实现清洁低碳生产，是未来产业可持续发展的内生动力。不断突破可再生能源制氢制氧与煤化工合成耦合技术，逐步提高绿氢绿氧应用比例，显著降低煤化工过程碳排放。提高新建项目电气化水平，同时大幅提升绿电应用比例，实现煤化工过程耗能的零碳化。开展煤化工CCUS技术攻关，突破煤化工二氧化碳低成本捕集、化工和矿化利用、驱油地质封存技术，为煤化工低碳零碳发展提供兜底技术。煤化工板块大力实施能源系统优化、生产工艺升级等综合性节能降耗改造成效显著。煤制油公司连续两年(2021-2022)获得石化联合会“煤制油能效领跑者标杆企业”；包头化工获内蒙古自治区“绿色工厂”称号。

近年来，国家先后发布了《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》《关于推动现代煤化工产业健康发展的通知》等一系列产业政策，支持现代煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展，稳妥有序发展现代煤化工、稳妥推进煤制油气战略基地建设，进一步明确产业未来发展方向。当前产业政策支持更加有力。

能源安全和化工新材料市场刚性需求，为煤制油化工发展提供强劲动力。当前我国仍处于发展的重要战略机遇期，工业化和城镇化进程加快，对能源保障、清洁油品和化工新材料有巨大需求。我国原油对外依存度已连续6年保持在70%以上，尤其近期红海海域危机持续导致往来苏伊士运河这一重要“咽喉”航道的石油贸易受到严重干扰，我国海外原油稳定供应面临的风险更加突出，发展煤制油产业迫在眉睫。化工新材料产业发展迅速，2022年产值首次超1万亿元，近十年年均增速超20%。化工公司已建成世界唯一的百万吨级煤直接液化示范装置、3套煤制烯烃装置和5万吨/年聚乙二醇示范装置，在煤制油和煤基新材料领域拥有产能和技术优势。榆林化工入选国资委“创建世界一流专业领军示范企业名单”。

化工公司持续优化产业规划、科研开发、工程建设、生产运营、产品销售“五位一体”产业模式，坚持一体化运营，实现了煤化工产业的全链条式发展。目前，上海研究院成功开发了煤直接液化新一代技术，化工公司正积极实现新技术的成果转化，在榆林、鄂尔多斯和哈密等地布局多个煤制油项目。正是由于对煤直接液化技术的持续攻关、工程示范和市场推广，才实现了我国煤制油产业的从无到有、从小到大、从弱到强的崛起。

## 安全支撑： 打出安稳长满优组合拳

能源资源、粮食和重要产业链供应链安全被一并写进党的二十大报告。

煤制油化工作为能源资源的重要组成部分，其高危行业的特性又决定了它必须在高质量发展和高水平安全之间做到和谐共生。

王建立认为，做好安全支撑这篇大文章，就得全力推动煤制油发展，以项目建设促进能源安全；持续抓好管理提升，以管理促进生产安全；坚持资源高效利用，以清洁生产促进生态安全。

眼下化工公司已建成108万吨/年煤直接液化示范装置，目前根据集团公司产业布局，在充分考虑煤水资源、环境容量以及产业基础条件等前提下，规划布局煤制油新项目。项目建设方案坚持“油化并举、平急结合”原则，在“平时”可实现低附加值的石脑油转化为烯烃、芳烃等化学品，构建多元化产品方案，提高产品附加值，从而提升项目竞争优势；在“急时”可快速切换产品方案，由多产化学品转为多产油品，从而提升能源安全保障能力。

日前集团公司化工安全监察中心揭牌成立，力促监察力量深入穿透到基层一线，消除盲区死角。煤制油化工板块持续深入开展化工安全、技术监督工作，推动建立多级安全、技术监督管理网络，提升生产单位本质安全水平。如今煤制油化工板块全面完成安全风险预控管理体系升级工作，进一步推进安全标准化建设。持续开展安全环保专项督查工作，委托社会专业力量，开展生态环保、安全专项审计，进一步提升安全环保管理水平。全面落实全员安全生产责任制，突出“现场、现实、现在”管理，全年未发生生产安全事故和环境污染事件。按照应急管理部《“工业互联网+危化安全生产”试点建设方案》的要求，开展智慧化工厂建设，提高生产企业的自动化、智慧化水平，提高生产效率，同时降低安全风险。宁夏煤业烯烃二分公司在DCS系统上创新性成功地实施了无人监盘、自动生产的黑屏操作。截至目前，该分公司装置日操作频次从10000次降低至5000次，月报警数量由5000次降低至3000次，操作站黑屏率达到85%，最长黑屏时间超过76天。

王建立介绍，化工公司坚持资源高效利用、梯级利用、循环利用的原则，从项目建设初期就采用资源高效利用工艺，采用高效三废处置技术，全力建设绿色煤化工企业。为减少固废产生，采用了生化污泥干化作锅炉焚烧和直接进入汽化炉焚烧的工艺，同时研究高热值的气化细渣进入气化炉和提纯残碳等技术，进一步减少固废产生总量。在水资源利用上，多个项目采用了雨水回收利用、污水多级处置和分级利用工艺，大幅提升了水资源利用效率，同时对高浓盐水采用膜法、热法工艺，水资源全部回用，实现污水零排放。目前正在推进无废工厂的建设工作，开展气化渣等煤化工固废资源化技术研究，进一步提升循环利用效率，以清洁生产促进生态安全。新疆化工后来居上，先后荣获工业和信息化部“绿色工厂”称号，行业“煤制烯烃行业能效领跑者标杆企业”“水效领跑者标杆企业”称号。

## 科技创新： 打赢关键核心技术攻坚战

集团公司麾下的百万吨级煤炭直

接液化和间接液化及大型煤制烯烃示范项目，是我国拥有自主知识产权，继高铁、核电之后可以成套向国外输出的装备和技术，也是名副其实的大国重器。

108万吨/年鄂尔多斯煤直接液化项目是国家“十五”重点项目之一，也是集团公司煤制油工程的开路先锋和标杆工程。项目先后攻克了煤直接液化过程中的一系列“卡脖子”关键技术，关键设备和部件的国产化攻关均取得成功，设备国产化率达98.39%，成套技术总体处于国际领先水平。项目的成功使我国成为世界唯一掌握百万吨级煤直接液化关键技术的国家，对实现煤炭资源的就地、清洁、高效转化利用和保护生态环境具有重大意义。“煤制油品/烯烃大型现代化煤化工成套技术开发及应用”荣获2017年度国家科技进步奖一等奖。2010年和2012年的两届世界煤制油大奖均授予煤直接液化工程主要奠基人。

宁夏煤业煤制油分公司400万吨/年煤炭间接液化示范项目是国家“十二五”煤炭深加工示范工程，也是“社会主义是干出来的”伟大号召发源地。项目先后攻克大型煤间接液化等一系列“卡脖子”关键技术，承担国家37项重大技术、装备及材料国产化任务，“神宁炉”技术成功打破海外垄断，项目国产化率达99%，成套技术总体处于国际领先水平。2021年，“400万吨/年煤间接液化成套技术创新开发及产业化”项目被授予国家科学技术进步奖一等奖。2023年，“宁夏煤业煤间接液化创新实践基地”入选“2023年科学家精神教育基地”，“煤制油智能制造示范工厂”项目入选2023年度智能制造示范工厂。

60万吨/年包头煤制烯烃项目采用具有自主知识产权的DMTO工艺技术，实现将煤基甲醇转化为低碳烯烃的产业化示范，是我国5个现代化煤化工工程中第一个进入商业化运营的项目，创造了大型化工、石化项目从建成到商业化生产的最快纪录。“煤制油品/烯烃大型现代化煤化工成套技术开发及应用”荣获2017年度国家科技进步奖一等奖。

榆林化工所属的世界首套5万吨/年聚乙二醇可降解材料示范项目，采用集团公司自主知识产权技术，关键设备全部实现国产化。聚乙二醇可降解材料具有全生物降解、高生物相容性、高机械性能及高阻隔性能等，可在土壤、海水等环境中完全无害降解，是民众日常生活中购物袋、刀叉勺、餐盒、水杯、吸管等一次性塑料制品的理想替代品。

煤制油化工板块锚定创新驱动，关键核心技术攻关不断突破。化工公司加快推动煤直接液化新一代技术、石脑油甲醇耦合制芳烃烯烃技术、先进高效超大型合成气制甲醇、煤化工与新能源耦合技术开发及工程化示范验证，加强煤基特种燃料、煤液化沥青基碳材料、煤基系列生物可降解材料等开发与应用技术研究，着力推动科技成果的产业化、市场化，不断提高煤制油煤化工战略性新兴产业的核心竞争力。

(王建君 王艳)