中国石化报
能源导刊 Energy Insights
5
责任编辑：程 强 魏佳琪 电话：59963258
邮箱：chengq@sinopec.com
审校：张春燕 版式设计：王 强

煤化工主要技术路线

传统煤化工技术路线

传统煤化工在过去几十年支撑了我国化肥、炭素等行业的发展。当前，产业正在按步骤法型分流后产能，通过技术改造、节能降耗、产业链延伸等方式提升竞争力。

▶煤炭焦化

当前国内外煤炭焦化技术正朝着大型化、低氮/低碳、智能化、余热深度回收、焦炉煤气高值化、低温分质利用六大方向迭代。

▶电石

电石（碳化钙）的生产技术核心是高温下让生石灰与碳素原料反应。全球电石生产95%以上采用电弧炉法（电热法）。新兴路线包括氧热法、球团法、等离子体法。

▶煤制合成氨

传统煤化工以固定床技术将煤炭转化为合成气，经变换、净化、压缩、合成等工序生产氨。目前我国以新型煤气化技术为主导，正向大型化、低碳化升级。

现代煤化工技术路线

现代煤化工以煤制油、煤制烯烃、煤制乙二醇等为代表，技术门槛较高，产品附加值更高。近年来，我国在煤制烯烃、煤制乙二醇等领域已实现工业化突破。煤制油在能源安全战略中占据一定地位，煤制烯烃则成为石化原料的重要补充。

▶煤制甲醇

国内主流大型煤制甲醇技术以气流床气化和低压合成为核心，未来将持续节能降耗；欧美则以可再生能源制备绿色甲醇作为碳中和重要路径。

煤制甲醇先将煤炭转化为合成气，原料气变换净化后再通过催化反应合成甲醇。以德士古（GE）、多喷嘴对置式、SE东方水煤浆、晋华炉等为代表的水煤浆气化与以壳牌SCGP（干煤粉加压气化）、GSP（干粉加压气化）、国产航天炉、SE东方炉等粉煤气化为代表的气流床气化技术已成为主流。原料气净化以林德、鲁奇、中国石化S-AGR技术为主。大型低压甲醇合成技术以鲁奇、庄信万丰、丹麦托普索等国外技术为主；国内南京聚拓化工科技有限公司、赛鼎工程有限公司可提供工艺包，催化剂以中化西南院XNC-98-5型大型甲醇合成催化剂、中国石化南化公司研究院C307-M型甲醇合成催化剂为代表。

▶煤制油

煤制油技术主要分为煤直接液化和煤间接液化两条路线。我国是全球唯一掌握百万吨级两种核心技术的国家，国家能源集团在内蒙古鄂尔多斯和宁夏宁东建成了世界级示范项目。

煤直接液化技术是在高温（约450摄氏度）、高压（约20兆帕）和催化剂作用下，煤炭直接与氢气反应，经过加氢裂解，生成柴油（占60%-70%）、石脑油、液化气等燃料，油品以环烷烃为主，具有低硫、低氮、高密度、低凝点、低十六烷值等特点。煤间接液化是将煤炭在气化炉中不完全燃烧，生成合成气，再通过费托合成反应，将合成气催化转化为柴油、石脑油、液化气、LNG等，油品以正构烷烃为主，具有十六烷值高（可达70）、密度低、无硫、无芳烃的优质特性。

目前煤制油技术正从单纯生产油品向生产高端化学品和特种燃料延伸，并探索与绿氢、碳捕集封存等技术耦合，以实现更低碳排放和更高能源利用效率。

▶煤制烯烃

煤制烯烃是现代煤化工核心路线，以煤为原料，经由甲醇生产乙烯、丙烯等低碳烯烃，开辟了非石油资源生产烯烃的新路径。

根据目标产品不同，甲醇制烯烃技术分为MTO（主产乙烯和丙烯混合物）和MTP（主产丙烯）两大类型。甲醇制烯烃核心技术中，中科院大连化物所DMTO、中国石化上海石油化工研究院SMTO、神华集团SHMTO、美国UOP与挪威Hydro的UOP/Hydro MTO、清华大学与中国化学工程集团FMTP等技术均采用流化床工艺，德国鲁奇（现属法国液化空气集团）Lurgi MTP则采用固定床工艺。

未来在大型化、一体化、低碳化基础上，重点探索降低能耗物耗及与绿氢、绿电耦合的低碳路径，并向α-烯烃等高附加值产品延伸。国内已有神华包头180万吨甲醇/60万吨烯烃（一期）、中煤榆林180万吨甲醇/60万吨烯烃（一期）、中天合创360万吨甲醇/137万吨烯烃、宝丰能源内蒙古300万吨/年DMTO-Ⅲ烯烃、大唐多伦167万吨甲醇/MTP50万吨丙烯等大规模建成项目。

▶煤制天然气

煤制天然气是将煤炭经气化、净化和甲烷化等过程，生产合成天然气的技术，是我国煤炭清洁高效利用的重要方向，主流路线为“煤气化+甲烷化”两步法。

煤气化技术以碎煤加压气化为主，粉煤成水煤浆气化为补充。甲烷化是煤制天然气关键核心技术，由于反应是强放热过程，温升可达700摄氏度以上，对催化剂的耐高温性、稳定性和抗积炭能力要求极高。中国海油与西南化工研究设计院联合研制的甲烷化催化剂，在新疆庆华项目中首次实现110%运行，甲烷浓度61.7%，高于国外引进技术近3个百分点。国外丹麦托普索、英国庄信万丰、德国巴斯夫在高端催化剂与部分长期运行项目中仍占据重要地位。国内大唐克旗40亿立方米/年（一期13.3亿）、新疆庆华55亿立方米/年（一期13.3亿）、大唐阜新40亿立方米/年、内蒙古汇能16亿立方米/年等示范项目已投产；新疆准东国家能源集团、特变电工、新疆新业各20亿立方米/年新批复项目正在加速实施。国外美国大平原14亿立方米/年煤制气厂、南非沙索尔是上世纪投产以来煤制天然气生产的代表性企业。

▶煤制乙二醇

煤制乙二醇主流核心工艺为草酸酯法，以煤炭为原料，经气化、变换、净化获取一氧化碳与氢气，再经羰化、加氢两步催化反应合成乙二醇。

我国煤制乙二醇技术全球领先，是全球唯一掌握全套工业化技术的国家。国内以中科院福建物构所、天津大学、华东理工大学、中国石化上海石油化工研究院等为代表，推动钯基化剂向低钯或无钯发展，铜基催化剂已开发至第三代，活性与稳定性全球领先。国外以日本宇部兴产、高化学株式会社为代表，贵金属（钯）催化剂技术成熟、运行稳定，但多以油气为原料，煤基路线仅停留在示范阶段。

▶煤制芳烃

煤制芳烃是以煤炭替代石油制取苯、甲苯、二甲苯等基础化工原料的技术体系，现阶段已工业化及具备产业化前景的路线主要为甲醇制芳烃（MTA）与甲苯甲醇烷基化（TMTA）。

甲醇制芳烃以煤制甲醇为原料，借助改性分子筛催化转化生成芳烃。清华大学开发的流化床甲醇制芳烃（FMTA）技术可实现催化剂连续再生，适合大规模连续生产，已在陕西榆林建成万吨级工业试验装置。煤直接液化制芳烃则是将煤高温高压加氢裂解为液化油（富含环烷烃和芳烃，芳潜高达70%），再经加氢精制、催化重整等产出BTX产品。大连化物所甲醇石脑油耦合制芳烃技术，是利用甲醇制芳烃的放热与石脑油裂解的吸热原位耦合，实现能量互补，可形成原料适应性（不受石脑油芳潜限制）、降低能耗、提高目标芳烃收率，目前已完成千吨级中试，2025年1月技术许可国能榆林化工，全球首套工业示范预计2027年建成投产。（孙 韬 提供）

中安联合打造淮河流域绿色环保码头。 赵天奇 摄

“黑金”涅槃 煤化万物

——煤化工迈向高端化、绿色化、智能化新赛道

编者按：

“黑金”正在褪去旧色。当“双碳”目标与能源安全交织，煤化工行业站在转型的十字路口。

作为我国煤炭清洁高效利用的重要路径，以及保障国家能源安全、补齐石化原料短板的关键支撑，煤化工行业在“严控总量、刚性约束、转型升级、低碳兜底”的政策导向下，正告别粗放增长，迈向高端化、绿色化、智能化新赛道。从燃料到材料、从高碳到低碳，技术创新正在重新定义这块“压舱石”的价值。

产业分析

从规模领先到价值引领 现代煤化工高质量发展路径清晰

□中国石化经济技术研究院 张 松

我国基于“缺油、少气、相对富煤”的能源资源禀赋，发展出煤化工这一重要行业。现代煤化工是指以煤为原料，采用先进技术和加工手段生产替代石化产品或清洁燃料的产业。目前，煤直接液化、煤间接液化、煤制天然气、煤制乙二醇、煤制烯烃等主要技术路线已在国内实现商业化，2025年合计产量约3600万吨，共转化标准煤1.3亿吨，实现营业收入约2200亿元，利润总额约174亿元。此外，煤炭分级分质利用、煤制芳烃两项新技术目前处于国内工业示范推广阶段。

1现状 我国现代煤化工技术领先 规模与布局优势显著

多项关键技术实现国产化突破，运行水平不断提高。近年来，我国现代煤化工5条主要技术路线均实现国产化突破，总体达到世界领先水平。前期建设的示范项目运行水平稳步提高，装置运行负荷总体稳定，煤耗、综合能耗、水耗大幅下降，废水基本实现近零排放，杂盐可实现结晶分盐，处理能力明显增强。

产业规模居世界前列，成为我国石化行业重要补充。2025年，我国煤制油、煤制气、煤制烯烃和煤制乙二醇产能分别为823万吨/年、745亿立方米/年、1542万吨/年和1213万吨/年，规模世界领先；除煤制乙二醇受市场影响开工率较低外，其他几条路线开工率较高。其中，煤制烯烃产能约占国内烯烃总产能的15%、煤制乙二醇产能约占国内乙二醇总产能的38%，成为我国石化行业的重要组成部分。

产业布局集中于资源产地，未来重点打造四大基地。我国现代煤化工项目布局相对集中，大型煤制油、气、烯烃项目主要位于“能源金三角（榆林、宁东、鄂尔多斯）”和新疆等煤炭资源富集区，产能占全国的80%以上。按照产业政策导向，未来将重点建设内蒙古鄂尔多斯、陕西榆林、宁夏宁东、新疆准东和哈密等现代煤化工基地。

不同技术路线经济性与抗风险能力差异明显。受市场、技术、成本等因素影响，各技术路线的经济性和抗风险能力存在较大差异。煤制油盈亏平衡点为油价60-65美元/桶；煤制气考虑管输费用后，与进口气成本持平时对应油价约65美元/桶；煤制烯烃单位成本较低，下游产品市场容量大，是当前发展最好的工艺路线。在油价70美元/桶、煤价低于600元/吨条件下，煤制烯烃具备成本竞争力。

2015年、2025年现代煤化工产能及产量对比

数据来源：石化联合会、石油和化学工业规划院

2未来 高端绿色智能成主要方向 能源安全保障作用凸显

煤制油气是保障国家能源安全的重要举措。我国石油对外依存度已超过70%、天然气对外依存度40%左右，能源安全形势依然严峻。前不久爆发的中东地缘冲突给煤炭和加工手段生产替代石化产品或清洁燃料的产业。目前，煤直接液化、煤间接液化、煤制天然气、煤制乙二醇、煤制烯烃等主要技术路线已在国内实现商业化，2025年合计产量约3600万吨，共转化标准煤1.3亿吨，实现营业收入约2200亿元，利润总额约174亿元。此外，煤炭分级分质利用、煤制芳烃两项新技术目前处于国内工业示范推广阶段。

3建议 发力四大举措 推动现代煤化工产业高质量发展

现代煤化工产业既是适度补充我国油气资源不足的现实路径，也是煤炭清洁高效利用的重要方式，更是未来可再生能源产业的碳源载体。煤化工行业不仅要立足当前，解决煤炭利用与油气缺口问题，更要着眼长远，面向零碳化工产业进行布局。

强化战略基地建设。聚焦现代煤化工产业示范基地，以保障国家能源安全和提升行业核心竞争力为动力，科学把握发展节奏，高起点布局煤化工项目，提高煤炭作为化工原料的综合利用效能，实现基础产业规模集聚。

促进产业提质升级。推进新型气化、新一代甲醇制烯烃、石脑油与甲醇耦合裂解等新技术应用示范，并前瞻性布局煤化工与绿电/绿氢耦合、二氧化碳资源化利用等低碳前沿技术。发挥煤炭原料优势，差异化发展石油化工难以生产或生产成本较高的特有产品，提升产品档次与附加值，走“基础+高端+多元化”之路，构建具有比较优势的高端化、差异化产品体系。

推动多产业耦合。积极推进煤化工与绿色新能源融合发展，利用太阳能、风能、核能等可再生能源发展绿电，为高能耗过程提供清洁动力，直接降低间接排放。规模化引入绿氢，作为清洁原料与补充燃料，注入煤化工气化、合成等核心工序。大力发展循环经济，建立资源闭环利用体系，推动煤炭从单一燃料向综合原料与材料转型。

深化数字智能融合。全面推进智能工厂和智慧运营平台建设，运用数字孪生、人工智能等技术，实现生产全流程动态优化与智能控制，并将成熟的智能化成果快速推广，通过数据驱动实现能效、安全与质量的持续提升。

4政策 严控总量、刚性约束 引领煤化工行业低碳转型

近年来，煤化工行业相关政策已形成以“严控总量、刚性约束、转型升级、低碳兜底”为核心的指导方向。

总量控制：从适度扩张转向从严管控。取消示范区新增煤炭转化总量额度，大幅抬高新建项目准入门槛。大气污染防治重点区域严禁新增产能；通过刚性标准淘汰落后产能，推动产业向规模化、园区化集聚。

刚性约束：画定能效、环保、水资源、安全四条红线。能效上，新建项目必须达到标杆水平，存量项目低于基准水平的产能限期清零。环保上，新建项目须达到绩效分级A级标准。水资源上，严格落实以水定产，严禁在缺水地区布局新项目。安全上，项目必须进入合规化工园区，本质安全要求全面升级。

产业定位：从大宗燃料替代转向高端原料化。引导煤化工从大宗基础产品的路径向高端化、高附加值方向发展，要求产业向煤基新型合成材料、可降解材料、先进碳材料、高端专用化学品延伸，摆脱同质化竞争。

低碳转型：明确全链条路径。明确“源头减碳、过程降碳、末端固碳”全链条路径，推动煤化工与绿电、绿氢耦合，通过工艺升级提升能效、降低消耗，规模化推广CCUS技术，打造低碳产业链。

空间布局：向资源禀赋优势区集中。明确煤化工只能向煤与水资源丰富、环境容量充足的区域集中，严禁在生态敏感区、黄河或长江重点管控区、大气污染重点区域新增产能，实现集群化、循环化发展。

创新驱动：技术自主与数字智能双轮发力。一方面要求突破大型先进煤气化、高性能催化剂等“卡脖子”核心技术，实现自主可控；另一方面推动产业数字化、智能化转型，通过智能工厂、数字管控提升精细化运营水平，实现降本增效。

5布局 对标政策要求 煤化工企业明确转型发展路径

对标提质，加快改造。对照2025年版能效标杆与基准值，对全装置进行深度诊断与优化改造，对不达标装置制定改造方案并限期实施，避免被淘汰；同步推进VOCs（挥发性有机化合物）综合治理、高盐废水近零排放、固废高值化利用等工作。

合规开发，严控标准。项目决策前，须将煤炭产能置换、煤炭消费指标、水资源指标、环境容量等前置条件全部落实到位。优先通过自有落后产能实施“上大压小”，严格遵守项目核准程序。新建项目从设计阶段即按标杆能效、A级环保标准执行，同步预留碳捕集接口与CCUS接口，为长远发展留足空间。

延伸链条，调优结构。推动产业链向下游延伸，重点布局可降解材料、高端聚烯烃、特种工程塑料、高端碳材料等高附加值产品，打造差异化竞争力。结合现有装置能力与技术特点，实施柔性化生产改造，联产高端醇醚、专用化学品，增强抗市场波动能力。加强与园区及周边企业协同，实现原料互供、“三废”协同处置、公用工程共享，降低综合成本。

低碳转型，多措并举。做好碳电替代工作，企业因地制宜发展分布式光伏、积极寻找长期绿电资源并签订协议，执速降低碳排放。逐步推进绿氢耦合，先在煤制甲醇等装置上开展试点，积累成熟经验后再逐步推广，从源头减少二氧化碳排放。提前布局CCUS，尽早研究二氧化碳捕集装置建设的可行性，结合周边条件探索与油田合作驱油封存，或利用二氧化碳生产高值产品。加强核心装置智能管控，建立能源管理数字化平台，用数字优化工艺，切实降低能耗物耗。

紧跟政策，握牢资源。密切关注国家和地方政策动态，及时调整企业规划；加强与行业协会、主管部门的沟通协调。与大型煤炭企业签订长期供货协议，锁定低价原料煤；提前落实水资源指标。对于符合政策导向的改造项目、新项目，积极争取绿色信贷、示范项目补贴等支持，降低投资成本。

中国石化煤化工特色产品

宁夏能化聚乙烯醇088系列产品用于制作颜料氧化剂。

●宁夏能化拥有10万吨/年聚乙烯醇（PVA）生产能力，成功推出完全醇解、部分醇解等系列产品，实现从通用型到高端定制型的全面覆盖。相关产品已获得美国FDA食品接触材料认证，适配食品包装等高端领域。

100-27系列专用料主要用于生产聚乙烯醇缩丁醛（PVB），广泛用于夹胶玻璃、光伏等领域。该系列产品醇解度控制范围窄，有利于缩醛化工艺控制及产品黏度稳定；灰分含量低，产品洁净度高。

088系列产品主要应用于纺织浆料、纸张粘结剂、颜料载体剂、建筑涂料黏合剂、种子和医药包衣剂、无机及电子产品黏合剂、水溶性薄膜、化妆品添加剂等领域。

宁夏能化聚四氯呋喃产品用于生产聚纶丝。

●宁夏能化拥有9.2万吨/年聚四氢呋喃（PTMEG）生产能力，是国内主流供应商，主要合作伙伴包括新乡化纤、泰和新材、莱卡等知名纤维生产商，产品已部分替代进口。依托稳定优异的产品指标，下游氨纶丝的良品率得到显著提升，市场竞争力持续增强。目前，该公司PTMEG产品已通过欧盟REACH认证，远销欧洲、新加坡、巴西等国家和地区，进一步提升了中国石化品牌的全球影响力。

宁夏能化高阻氧树脂用于生产农药包装。

●宁夏能化建成国内首套千吨级TPVA-OBP（高阻氧树脂）生产装置。TPVA-OBP薄膜产品不仅氧气阻隔性出色，还具备良好的力学性能和热封强度，且无毒环保，目前已在农药包装、保鲜膜等下游领域试用，市场拓展稳步推进。

中天合创聚乙烯产品EGF-34GL用于生产时候地膜。

●中天合创线性低密度聚乙烯产品EGF-34GL专为耐候地膜设计。采用该原料制成的地膜在新疆等日照强烈地区使用240天后，回收率达90%以上，基本实现棉田无残留膜。目前，该产品已出口海外市场。

低密度聚乙烯LD5200/6000系列主要用于生产仿真皮革所需的超细纤维，市场声誉极佳。该超细纤维与尼龙混纺制成的人造皮革，兼具柔软的触感和良好的透气性，穿着舒适，广泛用于箱包、沙发、汽车内饰、服装等领域。

低密度聚乙烯LD251系列具备优良的高速加工性能和良好的复合强度，同时具有低烟、低气味的特性，适用于纸板、BOPP、BOPET、BOPA、铝箔等基材的挤出涂敷，特别推荐用于高档复合膨制品及液体无菌包装制品的生产。在涂敷料领域，LD251系列表现突出，市场占有率高，深受客户好评。

●中安联合深耕安徽周边聚烯烃产品市场，在中国石化系统内首次应用35万吨/年气液法聚乙烯技术，成功开发出F182WA牌号产品。该产品具有力学性能优异、自粘性高、透明度高等特点，主要用于高端拉伸膜、手工缠绕膜、包装膜等领域。

聚丙烯抗冲系列产品PPB-M02、PPB-M09、SP179等牌号，主要用于制作汽车仪表板、内饰件、保险杠、蓄电池壳、油箱等部件，以及厨具、玩具、旅游箱包等用品和各类包装容器，已成为安徽市场的明星产品。

（刘玉国 提供）

中安联合聚丙烯抗冲系列产品用于制作工具箱。

一线声音

Q “双碳”目标下，煤化工企业如何实现绿色高端发展？

绿色打底，低碳先行

■中天合创党委书记 褚小华：

近年来，中天合创化工分公司锚定“双碳”目标，深入践行“生态优先、绿色发展”理念，聚焦低碳化转型，推进重大绿色项目、优化能耗指标、开放环保设施，用实际行动守护祁连雪天碧水。

在能耗指耗优化上，坚持精益管理，持续攻坚关键指标。2025年，煤制烯烃单位产品能耗比上年下降3.52%，吨煤制烯烃取水量下降13.42%，均为历史最优。公司已连续5年获评全国煤制烯烃行业水效领跑者标杆企业，“智慧用水模式”入选工信部典型案例，供热标煤耗、单位发电取水量稳居中国石化前列。

在绿色转型上，风光制氢一体化项目入选国家首批氢能试点，目前工程进度已达60%，建成后可年产绿氢3万吨，减碳122万吨，形成“风光制氢-绿氢化工”完整产业链。同时，公司实施绿色降碳升级改造，新增硫酸、EVA等绿色产品，优化产品结构；推进甲烷尾气资源化利用，资源利用率提升至99%以上。

在环保治理上，坚持“三废”治理实现高效闭环，建成矿井水、分质制盐等装置，工业废水循环利用率达98.2%，实现废水零排放；实施脱硫塔改造、高闪气回收等项目，废气稳定达标排放；固废综合利用率提升至95%以上，实现废渣资源化再利用。公司环保设施全流程连续开放，成功入选全国首批石化行业环保设施开放单位。

以创新破局，向高端跃升

■中天合创化工分公司副总师、生产管理部（科研中心）部长 夏 华：

科技创新与高端产品开发是企业提升核心竞争力的核心路径。近年来，我们坚持把高附加值新牵产品研发作为主攻方向，聚焦高端聚烯烃、特种材料等关键领域，以技术创新驱动产品升级，全面增强市场竞争力。“十四五”期间，我们累计推出27个新产品牌号，高附加值产品占比已提升至45%，产品结构实现持续优化。

在农用材料领域，我们成功开发耐候膜专用料EGF-34GL，其备化异构化共聚、耐老化性能，耐老化周期超180天，在新疆棉田实际应用达240天仍可有效回收，以绿色可回收优势助力春耕生产与农田保护。

高端超纤材料获突破关键突破，在LD5200基础上迭代推出LD6000新产品，熔融指数与适配性全面提升，与尼龙混纺后，人造皮革指标优于天然皮革，成功填补国内高端定制化超纤市场空白，有力支撑了下游产业升级。

运动建材领域成果亮眼，K8003抗冲共聚聚丙烯凭借出色抗冲击与耐候性能，经产销研协同优化参数，品质达到进口产品水平，成功用于巴黎奥运会乒乓球赛事地板。目前该产品销量突破200万吨，市场占有率稳居行业前列。

依托技术创新与用户导向，我们还开发了家电、汽车、无纺布、电缆等十余种专用料，持续以高品质专用料赋能产业发展，为公司高质量发展注入强劲技术动能。

Q 数智化转型给煤化工一线生产带来了哪些改变？

无人机+坦克，消防应急有了“钢铁战友”

■中天合创化工分公司消防队副大队长 刘博峰：

作为一名消防管理人员，我深切感受到公司数智化转型给消防应急工作带来的跨越式提升。近年来，大队先后配备了消防值检无人机和消防坦克等智能装备，全面强化了现场信息感知与应急处置能力，显著了企业安全防线。

消防值检无人机具备先工具快捷、长航时、强抗风等特点，集值查、灭火、气体检测于一体，可实破地形限制，达到监测易燃易爆气体，为科学决策、优化调度、降低灾害损失提供关键支撑。

消防坦克采用远程操控，动力强劲，具备喷射灭火等功能，能深入高温烟场、堵塌、化学品泄漏等高危现场作业，无须人员近身。它可开辟救援通道、持续输送灭火介质，实现高效救援，同时为消防员筑起安全屏障。

机器人“同事”上岗，化验员不再手忙脚乱

■宁夏能化质检中心原辅料（建材）分析室分析工 朱 妍：

智能分析机器人的投用，给我们的工作带来了翻天覆地的变化。

过去，入场煤的化验、破合留样等9项分析全靠人工手动操作，从称重到检测，整个过程耗时耗力，客不得半点分神。每天面对大量煤样，重复着缩堵步骤，劳动强度很大，还存在人为操作导致数据误差的隐患。我们常自嘲：这活儿既考验体力，更考验定力。

如今，智能分析机器人上岗，成了不知疲倦的“化验员”。我们只需将煤样放入指定位置，机械臂便会精准完成自动称量、送入分析仪器、检测、数据输出等一系列步骤，全程无须人工参与。我们的劳动强度大大降低，更多的是从杂监护，确保流程顺畅。工作环境明显改善，化验室里井然有序。

从“人治”到“智治”，智能分析机器人不仅是设备，更是我们一线员工最可靠的搭档。

行业纵览

煤化工行业 迎来6000亿元投资热潮

2025-2026年，国内煤化工行业迎来新一轮投资热潮，在建、已核准及规划中的项目总投资接近6000亿元，国家能源集团、陕煤集团、荣盛石化、宝丰能源等龙头企业密集推进项目落地。

本轮投资规模大、单体强。陕煤榆林化学项目总投资超1760亿元，国家能源集团哈密煤制油项目投资900亿元，新疆其亚、富德各建600万吨/年煤基甲醇项目，均为行业标杆量级。超八成投资集中在新疆、内蒙古、陕西等煤炭富集区，推动资源就地深加工，提升运输效益与区域产业能级。

本轮项目全面转向高端化、低碳化、绿色化，聚焦煤制油、煤制气、煤制烯烃及EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物）、POE（聚烯烃弹性体）等高端新材料，普遍配套绿氢耦合、CCUS、节水循环技术，严格对标能效与环保标准，标志着我国煤化工正从单一的能源转化路径向连接能源与高端材料的产业节点转型。

全国煤市场 累计成交额超600亿元

据上海环境能源交易所发布数据，截至5月13日，全国碳市场碳排放配额累计成交量达到8.97亿吨，累计成交额突破600亿元。全国碳排放权交易市场于2021年启动上线交易，最初仅纳入发电行业重点排放单位2162家，覆盖约45亿吨二氧化碳排放量，到2025年，范围扩大到发电、钢铁、水泥、铝冶炼4个行业超3000家重点排放单位，覆盖二氧化碳排放量约80亿吨，占全国二氧化碳排放总量的60%以上。

中国石化入股万华电子材料

5月12日，万华节能科技集团股份有限公司宣布，中国石化集团资本有限公司依托旗下氢能基金，完成对烟台万华电子材料有限公司的亿级资金战略注资，进一步完善半导体材料产业版图。万华电子材料专注于特气及普通工业气体研产销，核心产品甲硅烷、乙硅烷性能对标国际先进水平。中国石化资本氢能基金聚焦氢能产业链上下游，采用“直投+基金”双轮驱动模式布局半导体材料赛道，此前已成功投资晶瑞电材子公司福红苏州、万润股份等企业，覆盖光刻胶、电子化学品等关键领域。

锂吨价破20万元，钠电即将放量

5月11日，广期所碳酸锂主力合约实质性突破20万元/吨关口，创两年以来新高。这一轮上涨受“需求增量+供给受限”双重推动，AI数据中心储能的崛起是需求侧最大新增变量。储能电芯价格也重新进入上行通道，目前市场上一线品牌储能电芯价格已经重新逼近0.4元/瓦时。锂价上涨给钠离子电池开启了产业化的机会。钠离子电池最大的优势是安全性与宽温域适应能力。成本方面，据中科海钠数据，钠离子电池电芯成本已由2023年的0.8元/瓦时降为2026年一季度的0.35-0.4元/瓦时。4月27日，宁德时代与海博思创签署3.6GWh首发时钠离子电池战略合作协议，是迄今全球规模最大的钠电储能订单。

●社址：北京市朝阳区吉市口路9号 ●邮 编：100020 ●电 话：□总编室：59963147 □ 报刊发行：59963206 ●广告经营许可证：京东工商广字0239号 ●印 刷：工人日报社印刷厂 ●报 价：□每月16.50元 □零售每份0.80元