

# 行业格局重构下煤化工企业市场化转型发展研究

李婧\*,王强,陶怡

(国家能源集团技术经济研究院,北京 102211)

**摘要:**全球化工行业周期性下行与结构性重构叠加的宏观背景下,2025 年呈现出区域分化加剧、供需格局重塑、低碳约束强化的显著特征。欧洲、日韩等地区受能源成本高企与市场需求疲软的双重冲击,化工行业陷入收缩态势;而中国化工行业尤其是煤化工产业,凭借独特的成本优势与有力的政策引导,实现了差异化发展。通过系统回顾 2025 年全球及中国化工行业发展态势,深入剖析国内外大型化工企业市场化竞争战略实践,重点从技术升级储备、营销体系建设、资本化运作、特色产品开发四个核心维度,提出煤化工企业市场化转型的发展路径与实施建议,为行业在复杂环境下实现高质量发展提供参考。

**关键词:**煤化工;市场化竞争;低碳转型;技术创新

中图分类号:F426.7

文献标志码:A

文章编号:0253-4320(2026)09-0006-04

DOI:10.16606/j.cnki.issn0253-4320.2026.09.002

## Research on the market-oriented transformation and development of coal chemical enterprises under the restructuring of the global chemical industry pattern

LI Jing\*, WANG Qiang, TAO Yi

(Technical and Economic Research Institute of CHN Energy Group, Beijing 102211, China)

**Abstract:** Considering the background of the superposition of cyclical downturn and structural restructuring in the global chemical industry, the year 2025 featured prominent characteristics including intensified regional divergence, reshaped supply-demand structure, and strengthened low-carbon constraints. Hit by the dual pressures of high energy costs and sluggish market demand, the chemical industry in Europe, Japan, South Korea and other regions has entered a contraction phase. In contrast, China's chemical industry, especially the coal chemical sector, has achieved differentiated development relying on its unique cost advantages and strong policy guidance. Through a systematic review of the development trends of the global and Chinese chemical industries in 2025, this paper conducts an in-depth analysis of the market-oriented competition strategies practiced by large chemical enterprises worldwide. Focusing on four core dimensions: technological upgrading and reserve, marketing system construction, capitalized operation, and specialty product development, the paper puts forward development paths and implementation suggestions for the market-oriented transformation of coal chemical enterprises, so as to provide a reference for the industry to achieve high-quality development in a complex environment.

**Key words:** coal chemical industry; market-oriented competition; low-carbon transformation; technological innovation

全球化工行业正处于周期性调整与结构性重构的深度演化阶段,受能源价格剧烈波动、产能供需再平衡、贸易保护主义抬头以及全球低碳约束持续性收紧等多重因素影响,行业竞争格局正经历深刻重塑。在此背景下,煤化工产业凭借中国独特的煤炭资源禀赋,在全球化工整体承压的环境中实现逆势增长,已成为支撑中国化工体系稳定运行的关键力量。然而,随着国内产业政策导向趋严、环保标准不断升级以及市场竞争格局日趋激烈,煤化工企业长期依赖规模扩张与低成本竞争的传统发展模式已难以为继。加快市场化转型、构建差异化竞争优势,正成为煤化工产业实现高质量发展的必然选择。

本文基于 2025 年全球及中国化工行业发展实践,通过分析国内外龙头企业的市场化竞争战略,提出煤化工企业市场化发展的建议,以期为我国煤化工产业市场化转型和相关煤化工企业制定市场化发

展战略方向提供一定的借鉴参考。

### 1 2025 年全球化工行业发展态势

2025 年全球化工行业面临周期性下行与结构性调整的双重困境,在多重压力下艰难前行,行业格局呈现深度重构态势。

#### 1.1 需求疲软与竞争加剧导致企业业绩普遍下滑

从行业整体运行来看,全球化工行业营收增速持续放缓,利润率普遍承压。2025 年全球化工企业 50 强入围门槛降至 80 亿美元,较上年下降近 4 亿美元;50 家企业化工销售额合计超 10 100 亿美元,同比微降 0.07%,连续两年基本持平,反映出行业增长动力严重不足。

需求疲软与部分大宗产品产能过剩引发的竞争加剧成为核心制约因素,欧美日韩等地区代表性企业业绩普遍下滑。巴斯夫 2025 年销售额为 674 亿,

收稿日期:2026-03-16;修回日期:2026-07-10

基金项目:国家能源集团 2025 年揭榜挂帅政研课题——现国内外大型化工企业市场化竞争机制研究

作者简介:李婧(1996-),女,博士,工程师,研究方向为煤化工市场发展战略研究、技术经济评价、标准体系研究,通讯联系人,010-57339922,20100766@ceic.com。

较 2024 年下降 2.8%, 不计特殊项目的息税折旧及摊销前收益降至 66 亿欧元; 陶氏化学更是遭遇业绩断崖式下跌, 2025 年净亏损 26.23 亿美元, 相较于 2024 年 12 亿美元净利润由盈转巨亏, 其包装与特种塑料、基础设施材料等核心业务销量下滑, 通用塑料需求增速跌至十年新低, 企业现金流持续承压。

日韩企业同样处境艰难, 三菱化学 2025 年上半年财年营收同比下降 10.5%, 营业利润下滑 19.6%; 东丽同期营收与营业利润分别下降 4.6% 和 19.1%; 仅 LG 化学凭借业务结构优化实现营业利润同比增长 38.9%, 成为少数实现业绩增长的企业。

### 1.2 边际装置加速关停, 行业结构性调整深化

行业低迷背景下, 边际装置集中关停成为结构性调整的显著特征。据统计, 2022—2025 年间, 欧洲化学工业关停产能呈爆发式增长, 累计关闭产能达 3 700 万 t/a, 其中 2025 年关停产能激增至 1 720 万 t/a, 较 2022 年增长 5.9 倍。这一轮装置关闭潮并非短期周期性波动, 而是全球石化产业格局重构的必然结果, 欧洲地区因能源成本居高不下、碳排放政策约束收紧, 大量处于成本曲线末端的石化装置失去竞争力, 被迫退出市场。

日韩企业也加速产能优化, 日本三井公司宣布 2026 年前关停市原工厂苯酚生产装置, 东丽集团计划 2026 年内停止精对苯二甲酸 (PTA) 装置生产; 韩国则由政府牵头, 多家企业协议缩减低效产能, 行业收缩态势明显。

## 2 2025 年中国煤化工和石油化工行业发展态势

2025 年中国石化市场呈现产能结构性过剩与外部压力并存的复杂局面, 上游炼化一体化项目集中投产推动基础石化产品产能持续增长, 行业普遍面临竞争加剧和利润收窄压力, 但煤化工产业凭借成本优势实现逆势增长, 成为行业发展的重要亮点。

### 2.1 国内龙头企业稳居全球行业前列

2025 年入围全球化工 50 强的中国化工企业数量与 2024 年持平, 中国石化和中国石油稳居前三, 台塑、先正达、万华化学、荣盛石化等企业均位列榜单前列, 其中中国石油、万华化学、桐昆控股、新凤鸣等企业排名较上年有所上升, 彰显了中国化工企业在全世界市场中的竞争力。

### 2.2 能源化工央企保持营收增长稳健态势

2025 年, 中国石油营收达 29 690.48 亿元, 位列中央企业营收第二, 其盈利亮点集中在成本控制与

产业链协同, 通过数字化勘探降低开采成本 8%, 炼油板块与化工板块深度联动, 高附加值产品营收占比提升至 35%, 有效对冲了国际油价波动影响。中国石化 2025 年营收 29 319.56 亿元, 排名中央企业第三, 全年原油产量 3 970 万 t, 同比增长 0.20%, 合成树脂、合成橡胶产量分别同比增长 9.71% 和 10.43%, 盈利优势体现在化工板块转型升级与终端零售规模效应, 高端化工产品产量同比增长 15%, 加油站零售量突破 2 亿 t, 非油品业务营收占比提升至 18%, 成为业绩增长新引擎。

### 2.3 煤化工效益逆势扩大

煤化工产业是我国基于“贫油、少气、相对富煤”的能源资源禀赋发展起来的特色产业, 是我国化学工业体系的重要组成部分, 对保障国家能源及产业链供应链安全具有重要战略意义。截至 2024 年底, 我国煤化工产业形成的煤炭年转化能力约 3.2 亿 t 标准煤, 当年实现煤炭转化量约 2.8 亿 t 标准煤, 替代油气当量约 1.4 亿 t<sup>[1-3]</sup>。

煤化工产业凭借成本优势实现逆势增长, 成为 2025 年中国化工行业的亮点。2025 年鄂尔多斯动力煤 Q5000 现货均价降至 418 元/t, 较 2024 年下跌 130 元/t, 煤价持续疲软为煤制烯烃等煤化工产品带来显著成本优势。上半年油制烯烃与煤制烯烃的吨产品成本差扩大至 1 500 元左右。

从企业业绩来看, 宝丰能源公告显示, 2025 年度预计实现归属于上市公司股东的净利润 110 亿元至 120 亿元, 同比增长 73.57% 至 89.34%, 其中内蒙古烯烃项目毛利率稳定在 30% 左右, 在行业低迷行情下保持强劲盈利势头。

## 3 国内外化工企业市场化战略分析

在全球化工行业格局深度调整的背景下, 国内外大型化工企业通过及时战略调整、资本化运作、加强项目管理、品牌建设及技术与产品开发等多维度优化竞争策略, 其成熟实践为煤化工企业市场化转型提供了重要借鉴。

### 3.1 企业战略调整: 聚焦核心赛道, 适配行业变革

战略调整是企业应对市场波动、实现可持续发展的核心抓手。近年来, 国内外龙头企业纷纷通过收缩非核心业务、聚焦高潜力赛道, 实现与行业变革趋势的精准匹配。

巴斯夫 2024 年推出“制胜之道”四位一体战略, 将科技创新、价值创造、低碳可持续与客户首选深度融合, 通过拆分非核心业务、强化化学品与高性

能材料主业,构建全产业链竞争优势<sup>[4]</sup>。壳牌采取“能源转型与业务优化”双轮驱动战略,一方面缩减欧洲高成本化工项目,将炼油厂数量从 14 座削减至 6 座;另一方面聚焦中国、澳大利亚等核心市场,扩建惠州大亚湾石化综合体,同时退出盈利薄弱的家庭能源零售与海上风电业务,集中资源发展电动汽车充电、生物燃料等低碳赛道<sup>[5]</sup>。三菱化学通过 KV35 战略聚焦移动、半导体、医疗等五大高附加值领域,将 MMA 及衍生物业务单独运营,强化核心领域市场占有率<sup>[6]</sup>。这些企业的实践表明,战略调整需紧扣行业趋势,通过收缩非核心+聚焦高潜力的动态优化,实现与市场需求的精准匹配。

### 3.2 资本化运作:优化资产结构,赋能战略落地

资本化运作为企业整合资源、提升运营效率的关键手段。化工企业资本化运作的核心逻辑在于战略锚定资本动作,通过并购补短板、强长板、剥离减负担,实现业务结构与战略目标的深度契合<sup>[7]</sup>。

陶氏化学的资本运作极具战略导向,扩张期通过收购罗门哈斯切入特种化学品领域,完成从基础化工向材料科学的转型;行业下行期与杜邦启动全球最大化工重组,拆分后聚焦材料科学核心业务,计划剥离美国墨西哥湾沿岸非核心资产,回笼资金支持低碳项目。三菱化学以 5 100 亿日元出售子公司田边三菱制药,退出腈纶纤维、印尼精对苯二甲酸等业务,将资金集中于 MMA 衍生物、特种材料等优势领域,提升资源配置效率。壳牌通过资产组合优化降低运营成本,剥离欧洲高成本化工资产,同时加大优势区域投资,通过股权合作与项目融资推进低碳燃料基地建设。

### 3.3 项目管理能力提升:成本管控与价值创造双轮驱动

在行业低迷背景下,龙头企业通过成本控制、产业链协同与高附加值业务拓展,以出色项目管理能力构建抗周期的盈利模式。

中国石油通过数字化勘探降低开采成本 8%,推动炼油与化工板块深度联动,高附加值产品营收占比提升至 35%,对冲油价波动影响。中国石化依托终端零售规模效应,加油站零售量突破 2 亿 t,非油品业务营收占比达 18%,成为业绩增长新引擎。巴斯夫设立 ROCE、EBITDA 等核心财务指标,通过一体化生产模式降低物耗能耗,同时推出 240 余种生物质平衡产品,以高附加值绿色产品提升盈利空间。壳牌 2022 年以来累计实现 62 亿美元结构性成本削减,通过优化浮式生产设施设计降低深海油气

项目 70% 成本,同时聚焦高利润低碳深水油气项目,维持稳定收益。

这些实践证明,盈利能力提升需兼顾降本与增效,通过精益管理压缩成本、产业链延伸创造价值,构建抗周期盈利模式。

### 3.4 品牌建设:以客户为核心,构建差异化价值认同

品牌竞争力源于对客户需求的精准响应与价值传递,龙头企业通过精准定位与深度服务塑造品牌优势,实现从产品竞争向价值竞争的升级。

巴斯夫秉持“成为客户首选”目标,组建汽车、电子等跨职能客户团队,向宝马等战略客户派驻嵌入式工程师团队,深度参与产品设计周期,汽车涂料项目开发周期较行业平均缩短 40%。同时构建需求锁定-量产导入联合开发机制,72 h 样品交付与小批量试产能力强化客户粘性。壳牌依托全球服务站网络,以 ShellRecharge 品牌布局电动汽车充电业务,聚焦中国、欧洲核心市场,通过规模化扩张与技术积累,塑造低碳能源服务商形象。三菱化学将 KAITTEKI 可持续理念融入品牌内核,其 FORZEAS 生物降解树脂通过海洋生物降解认证,在环保领域建立专业品牌认知。化工企业品牌建设的关键在于将技术优势转化为客户价值,通过定制化服务、高效响应与理念传递,构建差异化品牌认同。

### 3.5 技术与产品开发:创新引领,拓展增长空间

技术创新与产品升级是企业核心竞争力的核心,龙头企业围绕低碳化、高端化、绿色化方向持续突破。

技术开发方面,巴斯夫研发投入占比长期保持 5% 左右,2024 年可持续相关专利占比达 44.5%,建成全球首座电加热蒸汽裂解装置,通过碳捕集与可再生能源替代推进低碳运营。陶氏聚焦可持续创新,超 90% 研发项目紧扣低碳目标,Path2Zero 项目打造净零排放乙烯裂解装置,REVOLOOP 技术推动塑料循环产业链闭环。产品开发方面,巴斯夫开发 Ultramid 尼龙等高性能材料,陶氏针对电动汽车领域扩大有机硅产能,计划 2030 年使用塑料废弃物等为替代原料和可再生产品的规模达 300 万 t。三菱化学深耕 MMA 领域形成 40% 市场占有率,其生物降解树脂拓展至食品包装、3D 打印等新场景。

技术与产品开发的核心逻辑在于市场导向创新,通过聚焦行业痛点,以技术突破支撑产品升级,实现从规模扩张向价值增长转型。

## 4 煤化工企业市场化转型发展路径与建议

面对全球化工行业格局重构、国内政策深化、市

场竞争加剧的复杂环境,煤化工企业应立足自身成本优势,借鉴国内外龙头企业市场化竞争经验,从技术储备、营销体系、资本运作、特色产品四个维度发力,推动市场化转型,实现高质量发展。

#### 4.1 加强技术储备,筑牢核心竞争根基

技术创新是化工企业应对市场竞争、实现可持续发展的核心驱动力,煤化工企业应加大研发投入,构建多层次技术储备体系,通过技术迭代提升产品竞争力和低碳发展水平。

在核心生产技术升级方面,聚焦煤直接液化、煤间接液化、煤制烯烃、煤制乙二醇等主流工艺,加强生产装置协同联动,持续优化生产流程,提高原料转化效率,降低能耗和物耗,实现资源高效利用和成本节约。在低碳技术布局方面,将低碳技术作为重要战略方向,加大碳捕集、利用与封存、绿氢替代、可再生能源耦合等技术研发投入<sup>[8-10]</sup>。针对煤化工行业水资源消耗大、污染物排放相对集中的问题,加大节水技术、废水处理回用技术、污染物深度治理技术研发应用,推广循环水系统优化、中水回用、浓盐水处理等成熟技术,满足环保政策要求。

#### 4.2 完善营销体系和品牌建设,提升市场影响力

营销体系和品牌建设是煤化工企业拓展市场、提升竞争力的重要支撑,应借鉴国内外龙头企业客户导向的营销理念,构建多元化营销体系,打造知名品牌,提升市场认可度和影响力。

在营销体系建设方面,主动了解客户需求,构建高效的客户响应机制。针对不同行业、不同规模客户的需求差异,制定差异化营销策略,组建专业的行业客户团队。利用大数据、人工智能等技术分析客户采购数据、市场趋势,预测需求变化,提前调整生产和库存策略,提高市场响应速度。拓展多元化销售渠道,除传统直销模式外,发展线上销售平台、代理商渠道、战略合作渠道等,构建全方位销售网络,覆盖更多市场区域。

在品牌建设方面,重视品牌培育,将品牌建设纳入企业长期发展战略。明确品牌定位,突出煤化工企业绿色高品质的品牌形象,传递企业可持续发展理念注重产品质量管控,建立严格的质量标准和检测体系,确保产品质量稳定可靠。通过参与行业标准制定、承担社会责任等方式,提升品牌行业地位和社会影响力,打造具有国际竞争力的民族品牌。

#### 4.3 学习龙头企业的资本化运作方式,优化资源配置

资本化运作是化工企业优化资产结构、提升资源配置效率、增强竞争力的重要手段,煤化工企业可

灵活运用并购、重组、资产剥离等资本工具,优化业务布局,提升运营效率。

在并购重组方面,根据企业发展战略,有针对性地开展并购活动,快速切入高增长领域或补充核心业务短板。聚焦高端化工、特种材料、低碳技术等领域,并购具有技术优势、市场资源的企业,快速获取技术、客户资源和市场份额。同时,积极参与行业重组整合,响应国家产业政策,推动行业低效产能出清,优化产业结构。

在资产剥离与优化方面,定期对业务板块进行评估,剥离非核心业务、低效资产和亏损业务,集中资源发展核心业务和高增长业务。及时退出与核心战略不符、协同效应弱、盈利能力差的业务,回笼资金用于核心业务发展和技术研发。对于长期亏损、扭亏无望的生产装置,果断实施关停,优化产能结构,降低运营成本。

#### 4.4 探索煤基特色产品,培育新增长点

依托煤炭资源优势,探索开发煤基特色产品,是煤化工企业实现差异化竞争、培育新增长点的重要路径。应立足煤炭原料特性,结合市场需求,开发具有独特优势的煤基产品,拓展市场空间,提升企业盈利能力。

在煤基新材料领域开发煤基碳纤维、煤基特种蜡、煤基针状焦等特色新材料产品。加大煤基新材料应用技术研发,与下游应用企业合作,拓展应用领域,解决产品应用瓶颈,提高市场认可度。

在煤基精细化学品领域,依托煤化工产业链优势,向下游延伸开发煤基精细化学品,如煤基甲醇制烯烃下游的高端醇醚、酯类产品,煤制芳烃下游的苯系、萘系精细化学品等。

在煤基绿色环保产品领域,结合环保政策和市场需求,开发低碳产品,如生物基化工产品、可降解材料等,满足市场对低碳产品的需求,提升产品附加值。

在高端产品技术研发方面,降低低附加值基础化工产品的惯性,聚焦高端材料、特种化学品等领域,加大技术研发力度。针对汽车、电子、半导体、医疗等高端应用领域需求,开发高性能聚烯烃材料、特种工程塑料、高性能复合材料等产品,提升产品技术含量和附加值。

## 5 结论

2025 年全球化工行业处于周期性下行与结构性重构的关键时期,中国化工行业在产能结构性过

(下转第 15 页)

全韧性,更将为我国适配新能源发展趋势、推动能源结构低碳转型提供关键支撑。

### 参考文献

- [1] 黄维和,宫敬.天然气管道与管网多能融合技术展望[J].油气储运,2023,42(12):1321-1328.
- [2] 石旻,薛媛,施训鹏,等.我国油气行业市场化改革态势与策略分析[J].中国科学院院刊,2026,41(1):53-65.
- [3] 李国欣,朱如凯.中国石油非常规油气发展现状,挑战与关注问题[J].中国石油勘探,2020,25(2):1-13.
- [4] 薛蓓蓓,孙伊宁,张泽坤.全球贸易摩擦加剧背景下中国液化天然气进口形势分析及应对策略[J].国际石油经济,2025,33(11):61-69.
- [5] 俞红梅,邵志刚,侯明,等.电解水制氢技术研究进展与发展建议[J].中国工程科学,2021,23(2):146-152.
- [6] 吉旭,周步祥,贺草,等.大规模可再生能源电解水制氢合成氨关键技术与应用研究进展[J].工程科学与技术,2022,54(5):1-11.
- [7] Ampomah W, Morgan A, Koranteng D O, et al. CCUS perspectives: Assessing historical contexts, current realities, and future prospects[J]. Energies, 2024, 17(17): 4248.
- [8] Jiang K, Ashworth P, Zhang S, et al. China's carbon capture, utilization and storage (CCUS) policy: A critical review[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2020, 119: 109601.
- [9] 柏明星,张志超,白华明,等.二氧化碳地质封存系统泄漏风险研究进展[J].特种油气藏,2022,29(4):1-11.
- [10] 国家统计局.2024 年国民经济和社会发展统计公报[R].北京:国家统计局,2025.
- [11] 李毅仁,邢奕,孙宇佳,等.钢铁工业低碳绿色发展路径与实践[J].工程科学学报,2023,45(9):1583-1591.
- [12] 刘晓华,张涛,刘效辰,等.面向双碳目标的建筑能源系统再认识[J].力学学报,2022,55(3):699-709.
- [13] 鲁青龙,刘伟.天然气集输管道腐蚀行为及其控制技术研究综述[J].应用化工,2025,54(9):2440-2447.
- [14] 邓金睿,顾晓敏,陈莉,等.气主导体系集输管道水合物堵塞形成与沉积特性研究综述[J].科学技术与工程,2023,23(23):9755-9765.
- [15] 胡国华,陈石义,何松,等.城镇终端天然气掺氢燃烧技术现状及展望[J].天然气工业,2024,44(8):145-157.
- [16] Linke G. Will hydrogen be a new natural gas? Hydrogen integration in natural gas grids[J]. Annual Review of Chemical and Biomolecular Engineering, 2024, 15(1): 63-80.
- [17] Zabanova Y. The EU in the global hydrogen race: Bringing together climate action, energy security, and industrial policy[M]. The Geopolitics of Hydrogen; Volume 1: European Strategies in Global Perspective. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024: 15-47.
- [18] IEA. Global Hydrogen Review 2025[EB/OL]. (2025-09-12) <https://iea.blob.core.windows.net/assets/12d92ecc-e960-40f3-aff5-b2de6690ab6b/GlobalHydrogenReview2025.pdf>.
- [19] Kramer D. Clean hydrogen edges toward competitiveness[J]. Physics Today, 2022, 75(8): 22-25.
- [20] Notteboom T, Haralambides H. Seaports as green hydrogen hubs: advances, opportunities and challenges in Europe[J]. Maritime Economics & Logistics, 2023, 25(1): 1-27.
- [21] Meckel T A, Bump A P, Hovorka S D, et al. Carbon capture, utilization, and storage hub development on the Gulf Coast[J]. Greenhouse Gases: Science and Technology, 2021, 11(4): 619-632.
- [22] Krupnick A, Bergman A. Incentives for clean hydrogen production in the inflation reduction act[J]. Resources for the Future, 2022.
- [23] 张灿,张明震,申升,等.中国氢能高质量发展的路径建议与政策探讨[J].南方能源建设,2022,9(4):11-23. ■

(上接第 9 页)

剩与外部压力下,国内龙头企业依然表现亮眼,煤化工产业逆势增长,成为行业稳定发展的重要支撑。国内外大型化工企业通过战略重构、技术创新、资本运作、低碳转型等市场化竞争战略,在复杂环境中保持了竞争力,其经验为煤化工企业市场化转型提供了重要借鉴。

煤化工企业应立足自身优势,积极应对行业变革,通过加强技术储备筑牢核心竞争力,完善营销体系和品牌建设提升市场影响力,学习龙头企业资本化运作方式优化资源配置,探索煤基特色产品培育新增长点,推动市场化转型,实现差异化竞争和高质量发展。

### 参考文献

- [1] 朱彬彬.“十五五”我国煤化工产业发展趋势[J].石油石化绿色低碳,2025,10(4):1-6.
- [2] 李民,吕丰,孙保全,等.双碳目标约束下现代煤化工企业绿色低碳发展路径浅析[J].中外能源,2024,29(1):17-21.
- [3] 易学睿,王强,田华,等.我国现代煤化工产业“十四五”发展布局展望[J].现代化工,2022,42(8):16-21.
- [4] 谈捷,刘小桐.巴斯夫:“四位一体”战略框架体系驱动可持续增长[J].中国石化,2025,(5):31-35.
- [5] 陆瑞雪.壳牌:稳健推进低碳转型的典型代表[J].中国石化,2025,(5):9-13.
- [6] 刘博瀚.三菱化学:立志成为绿色的专业化工公司[J].中国石化,2025,(5):40-43.
- [7] 丁红丹,李昂,戴尧,等.国际石油公司近期收购战略动因及启示[J].当代石油石化,2023,31(12):11-15.
- [8] 王强,徐向阳.“双碳”背景下现代煤化工发展路径研究[J].现代化工,2021,41(11):1-8.
- [9] 陶怡,王强,田华,等.现代煤化工项目 CCUS 减排路径问题分析[J].中国煤炭,2023,49(2):103-108.
- [10] 王明华.绿氢耦合现代煤化工发展路径研究[J].中国煤炭,2023,49(5):102-107. ■