

# 化工工艺技术创新对提升企业经济效益的影响研究

金 添 (大连大化工程设计有限公司, 辽宁 大连 116000)

**摘 要:** 化工行业是我国国民经济的支柱产业, 化工工艺技术水平直接影响化工企业的生产效率和经济效益, 本文基于化工工艺技术创新视角, 分析工艺创新对化工企业经济效益的影响机制。厘清化工工艺技术创新内涵的基础上, 剖析化工企业工艺创新的现状与存在的问题, 重点探讨通过工艺流程优化、关键技术突破、绿色工艺应用路径, 推动化工工艺技术创新, 提升企业经济效益的策略。研究认为, 化工工艺技术创新是化工企业转型升级、提质增效的关键抓手, 既是行业高质量发展的内在要求, 也是企业把握市场主动权、塑造核心竞争力的必由之路。

**关键词:** 化工工艺; 技术创新; 经济效益; 路径; 政策建议

**中图分类号:** TQ021.8      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1674-5167 (2025) 026-0064-03

## Study on the influence of chemical technology innovation on improving economic benefits of enterprises

Jin Tian (Dalian Dahua Engineering Design Co., LTD., Dalian Liaoning 116000, China)

**Abstract:** As a pillar industry of China's national economy, the chemical sector's technological advancement directly impacts production efficiency and economic performance. This study examines how process innovation drives corporate profitability through technological breakthroughs. By clarifying the essence of process innovation, it analyzes current practices and challenges in chemical enterprises, proposing strategies to enhance economic outcomes through optimized workflows, key technological innovations, and green process applications. The research concludes that process innovation serves as both an essential driver for industrial transformation and quality improvement, and a strategic imperative for enterprises to gain market dominance and build core competitiveness.

**Key words:** chemical technology; technological innovation; economic benefit; path; policy suggestion

化学工业作为国民经济的基础性、先导性产业, 是立国之基、强国之器, 我国化工行业持续深化供给侧结构性改革, 工业化、信息化融合发展不断提速, 一批关键核心技术取得突破, 传统的化工工艺技术正经历着从粗放型向集约型、从高耗能向低碳化、从高污染向清洁化的转型升级。化工行业只有加快工艺技术变革, 走内涵式、创新驱动的发展之路, 才能破解资源环境约束, 实现安全、绿色、高效发展。聚焦化工工艺技术创新, 分析其对化工企业经济效益提升的作用机理, 剖析制约化工企业工艺创新的瓶颈, 探究通过工艺创新实现降本增效、提质增效、绿色发展的路径选择, 以期为新时期推进化工行业高质量发展、加快建设化工强国贡献智力。

### 1 化工企业工艺技术创新的现状与问题

#### 1.1 化工企业工艺技术创新的现状分析

创新驱动发展战略引领下, 我国化工行业工艺技术创新取得长足进步, 一批具有自主知识产权的核心技术成果不断涌现, 传统的化工工艺流程、生产方式发生深刻变革。化工核心装置与关键设备制造实现自主化, 大型化、集成化、智能化成为化工装备的发展方向, 一批具有国际先进水平的大型乙烯裂解炉、PTA(精对苯二甲酸)装置相继建成投产, 形成百万吨

级煤制烯烃、百万吨级煤制乙二醇具有国际竞争力的煤化工产业链。

高端阀门、泵、压缩机长期依赖进口的通用设备实现国产化替代, 打破国外技术垄断, 新工艺、新技术研发应用不断加快, 化工行业从传统的硫酸法制酸向更清洁环保的氧化法、膜法工艺转变, 从间歇式向连续化、密闭化方向发展。合成氨生产中 60 万 t/a 成套技术装置打破国外垄断; 丙烯腈装置实现三废全部资源化利用; 新一代聚丙烯催化剂、聚乙烯催化剂在高端聚合物制造中实现产业化应用; 煤制乙二醇技术打破国外专利限制, 跻身世界前列。特别是“卡脖子”领域的核心技术取得重大突破, 集成电路光刻胶实现进口替代, 高性能碳纤维打破国外垄断, 化工新材料的工艺开发日益活跃, 一批电子化学品、高性能树脂新型化工材料实现产业化, 在 5G 通信、新能源战略性新兴产业得到广泛应用。

#### 1.2 制约化工企业工艺技术创新的主要问题

纵观化工行业工艺技术创新实践, 仍面临诸多制约因素, 主要体现在以下几个方面: 创新投入不足, 资金保障有限。化工工艺创新周期长、投入大、风险高, 是一项资金密集型活动, 国内大多数化工企业研发投入强度不足 1%, 远低于国际化工巨头的 5% 以上水平,

中小化工企业受制于资金实力,研发预算捉襟见肘,工艺创新“愿为而力不足”。化工工艺创新融资渠道不畅,风险分担机制缺失,银行信贷门槛高、周期短,直接融资成本高,很难满足工艺创新全流程的资金需求,风险投资、创业投资社会资本参与度不高,尚未形成多元化的化工创新投融资生态系统。化工企业工艺创新面临资金“血液”不足、后续动力乏力的困境,创新人才匮乏,队伍建设滞后。化工工艺创新是一项知识密集型活动,当前化工企业普遍面临工艺研发人才青黄不接的困境,资深的工艺专家大多已近退休年龄,出于经验传承不畅、待遇不高原因,新生代工艺技术骨干培养缓慢。

工艺创新后备人才储备不足,国内化工企业在人才引进、使用、激励方面的体制机制急待完善,分配制度改革滞后、创新激励政策缺位的情况下,工艺创新人才难以发挥才智,收入待遇与能力贡献不匹配,人才流失现象日益突出。创新平台不完善,协同创新机制缺失。工艺技术创新是一项系统工程,需要跨学科、跨领域的技术创新资源整合,高校、科研院所的原创性技术成果转化不畅,产业界参与基础研究的主动性不强,关键核心技术受制于人的局面仍未从根本上改观。化工产业链各环节彼此分割,上中下游企业围绕共性技术开展协同攻关的内生动力不足,工艺技术在基础研究、中试放大、工业化应用环节的衔接不够紧密,创新链、产业链、资金链的有机融合有待加强<sup>[1]</sup>。

## 2 化工工艺技术创新提升企业经济效益的路径分析

### 2.1 工艺流程优化,降本增效

工艺流程优化是发挥化工企业工艺技术创新价值、实现降本增效的重要途径,通过精简工艺流程,减少生产中间环节,可有效压缩生产成本,提高资源利用效率,化工企业要立足优化物料能量平衡,选择最佳原料配比与反应路径,简并单元过程,实现物料高效利用、设备密度增大、能耗物耗降低的目标。如PTA生产过程中,通过将精制和氧化两个步骤合并为一步,减少物料输送环节,每吨PTA可节省蒸汽约0.8t,聚酯生产中,通过一步法工艺,将酯化和缩聚两步并为一步,既提高反应效率,又简化设备系统,生产成本可降低10~15%。

通过工艺参数优化调控,可在降低物耗、能耗的同时,稳定提升产品质量,化工企业要加强生产运行大数据分析,寻找温度、压力、空速、催化剂用量工艺参数的最佳组合,保证产品品质的基础上,最大限度降低原料、能源消耗。如合成氨生产中,通过对转

化率、塔板效率关键指标的大数据对比分析,优化气料比、氢氮比参数,可保证氨合成塔出口氨浓度的前提下,降低单耗,节能提效10%以上。PVC生产中,聚合温度偏高会引发严重堵塞,温度偏低又会导致转化率下降、能耗增加,PVC企业通过对聚合温度进行优化,提高装置运转效率的同时,可减少单耗4.8%<sup>[2]</sup>。

### 2.2 关键技术突破,提质增效

化工行业正在由大变强、由低端迈向中高端,核心技术自主可控、高端产品供给能力已成为产业发展的主攻方向,加快关键核心技术突破,既是提升化工工艺自主创新能力的迫切要求,也是化工企业实现创新驱动、提质增效的关键抓手。

聚焦“卡脖子”领域,加大创新攻坚力度,围绕新一代电子化学品、高性能膜材料、高端医药中间体高附加值产品,以市场需求为导向,以企业为主体,产学研用协同攻关,突破一批制约我国化工产业高质量发展的关键核心技术。如芯片制造用光刻胶领域,京东方头部企业与高校、科研院所合作攻关,突破光刻胶超高纯原料制备、感光剂合成一系列关键技术,打破国外的技术封锁,使我国在该领域实现“从0到1”的突破。

在高性能聚酰亚胺领域,经过产学研协同创新,实现对关键单体HBPI的规模化制备,打通高端聚酰亚胺产业化的技术瓶颈,加快新催化剂开发应用步伐,以催化创新驱动化工产业转型升级,催化剂是化学反应的“点金石”,化工生产中占据核心地位。围绕乙烯聚合、丙烯聚合、芳烃转化化工核心反应,集中攻克催化剂设计、制备、应用关键技术,形成拥有自主知识产权的催化技术体系,是摆脱国外技术依赖,实现关键产品自主保障的重要着力点。近年来,我国在第五代非苯乙烯类茂金属催化剂、高选择性丙烯腈催化剂领域取得重大突破,使聚乙烯/聚丙烯性能显著提升,丙烯腈收率大幅提高。催化剂国产化进程明显加快,茂金属催化剂实现从无到有、从依赖进口到自主可控的跨越式发展,打破国外技术垄断,促进聚烯烃工业的腾飞<sup>[3]</sup>。

### 2.3 绿色工艺应用,实现可持续发展

绿色低碳循环发展是新时代赋予化工工业的崇高使命,化工工艺技术创新要立足产业转型升级和高质量发展的时代主题,将绿色环保理念贯穿研发设计、过程控制、末端治理全过程,加快开发应用资源节约型、环境友好型工艺技术,走出一条符合生态文明建设要求的可持续发展之路。大力发展清洁生产工艺,从源头上减少污染物的产生,要突破化工清洁生产的关键共性技术,以“减量化、再利用、资源化”为原



则,开发高原子经济性、高选择性的化工新工艺。加快淘汰高毒、高污染的落后生产工艺,减少三废排放,如电石法 PVC 生产中,以乙炔法取代传统电石法,从源头上避免氯乙烯有毒物质的产生,氯碱工艺革新中,离子膜烧碱工艺较传统隔膜法和水银法。可减少废水排放 80% 以上,围绕化工园区,系统开展物质流分析,推进化工原料、中间品的循环利用,实现园区“化学品→化学品”“资源→产品→再生资源”的循环链,如磷化工企业通过磷石膏制硫酸、水泥循环经济新工艺,每年可消纳几千万吨磷石膏<sup>[4]</sup>。

### 3 推进化工工艺技术创新的政策建议

#### 3.1 加强顶层设计,完善创新政策体系

加快化工工艺技术创新,需要国家制定系统性的创新政策,为工艺创新营造良好的制度环境,将化工工艺创新摆在国家战略的突出位置,编制国家化工科技创新中长期发展规划,明确化工工艺技术创新的战略方向、重点任务和保障措施。制定促进化工工艺技术创新的专项政策,财政、税收、金融方面给予针对性支持,加大对化工工艺技术研发的经费投入,对符合条件的研发费用给予加计扣除,设立化工工艺技术创新专项资金,对工艺创新成果转化应用给予后补助支持。完善人才政策,实行更加开放的人才引进政策,大力引进化工工艺领域的高端人才,建立健全人才评价和激励机制,完善科研人员职务发明成果权益分享机制,充分调动科研人员的积极性和创造性。

#### 3.2 加大财政支持,拓宽创新投融资渠道

工艺技术创新是一项投入高、周期长、风险大的系统工程,需要多元投融资渠道的有力保障,加大中央和地方财政对化工工艺创新的投入力度,中央财政要通过国家重点研发计划、技术创新引导专项渠道,加大对行业关键共性技术研发的支持力度。地方财政要发挥化工园区产业集聚优势,支持布局建设一批化工新材料、化工装备研发基地,鼓励地方设立化工产业创新发展基金,采取股权投资、债权投资、风险补助多元化方式,引导社会资本加大对化工工艺创新项目的投资力度。

创新金融支持方式,完善金融服务体系,鼓励商业银行开发适合化工工艺技术研发特点的信贷产品,为创新项目提供中长期贷款支持,支持符合条件的化工企业在科创板、创业板上市融资。规范发展化工企业知识产权质押贷款、股权质押贷款融资方式,鼓励保险机构开发针对化工工艺技术创新的保险产品,为工艺创新成果产业化提供风险保障<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 深化产学研合作,健全协同创新机制

工艺技术创新源于产学研深度融合、协同攻关,

要充分发挥企业、高校、科研院所各自优势,建立稳定紧密的产学研合作机制,要发挥企业创新主体作用,鼓励化工骨干企业牵头组建创新联合体,联合上下游企业、高校院所开展协同创新。支持企业与高校共建产学研用联合实验室、工程研究中心,开展化工工艺领域核心技术协同攻关,加强科技成果转化应用,畅通科技成果转化渠道,建立市场化的技术交易机制,搭建科技成果和创新需求对接平台。

完善职务科技成果权属制度,赋予科研人员对科技成果的所有权或长期使用权,建立健全科技成果转化绩效评价体系,将成果转化情况纳入高校、科研院所的考核内容,完善协同创新的利益分配机制,建立“利益共享、风险共担”的产学研合作机制。明确产学研合作各方的权利义务,合理划分科技成果产权、知识产权归属,完善利益分配政策,调动各创新主体参与工艺技术创新的积极性。

### 4 结语

化工工艺技术是国之重器,是化工强国建设的关键支撑,世界新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起,化工科学与信息技术、生物技术的交叉融合不断加速,绿色化工、智能化工方兴未艾,化工工艺创新正迎来新的历史机遇期。我国经济发展进入新常态,化工行业正由高速增长阶段转向高质量发展阶段,传统的粗放型发展方式难以为继,创新驱动已成为化工行业的必由之路。化工工艺技术创新是一个长期而艰巨的系统工程,绝非一蹴而就,需要国家统筹谋划、顶层设计,营造有利于创新的制度和政策环境;也需要企业、高校、科研机构携手攻坚、协同创新,下好先手棋,打好主动仗,还需要全社会的共同参与,凝聚起推动化工工艺技术进步的强大合力。

#### 参考文献:

- [1] 赵睿. “互联网+”对现代化工企业经济管理创新模式的影响研究[J]. 日用化学工业, 2023, 53(08): 14-15.
- [2] 李明贤, 邓晶晶. 数字经济发展对企业绿色技术创新的影响效应及机制研究[J]. 生态经济, 2025, 41(06): 59-67.
- [3] 张英杰. 农业技术创新对农作物产量和农业经济效益的影响研究[J]. 河北农机, 2025(01): 139-141.
- [4] 郭梦冉, 周茜, 邓凯. 数字经济背景下数字政府对工业企业技术创新的影响研究[J]. 资源与产业, 2025, 27(01): 132-145.
- [5] 季永盛, 胡凯, 孙蓓蓓. 绿色化工技术创新应用及对企业经济效益提升的意义[J]. 化学工业, 2024, 42(03): 40-43.