

石油化工企业通过研发高附加值产品实现转型升级的案例研究

黑昊旻（陕西延长石油丰源石油助剂有限公司，陕西 延安 716000）

摘要：全球石油化工行业格局复杂，绿色化学、智能制造等前沿技术变革迅猛，人工智能和大数据带来新机遇。石油化工企业的研发转化团队十分关键，成员得紧跟前沿，把化工与新兴技术融合，深挖专业技能，借高新技术、数字工具管控全流程。靠担当和专业，推动企业高附加值产品创新升级，助力企业跻身世界一流，为行业发展出力。

关键词：石油化工；研发转化；前沿技术；高附加值产品

中图分类号：F426.7

文献标识码：A

文章编号：1674-5167（2025）019-0007-03

Case Study on the Transformation and Upgrading of Petrochemical Enterprises through R&D of High Value-Added Products

Hei Haomin (Shaanxi Yanchang Petroleum Fengyuan Petroleum Additives Co., Ltd., Yan' an Shaanxi 716000, China)

Abstract: Against the backdrop of a complex global petrochemical industry landscape, rapid advancements in cutting-edge technologies—such as green chemistry and smart manufacturing—coupled with emerging opportunities from artificial intelligence (AI) and big data, are reshaping the sector. This study emphasizes the pivotal role of R&D and commercialization teams in petrochemical enterprises. To drive innovation, team members must stay abreast of technological frontiers, integrate chemical engineering with emerging technologies, deepen domain expertise, and leverage advanced technologies and digital tools to optimize end-to-end processes. Through proactive leadership and technical excellence, these teams facilitate the development of high value-added products, enabling enterprises to achieve global competitiveness and contribute to sustainable industry progress.

Keywords: Petrochemical Industry; R&D Commercialization; Cutting-edge Technologies; High Value-Added Products

全球经济一体化加速，石油化工身为国民经济支柱产业，面临极为复杂状况。行业格局因地缘政治、资源分布等因素动荡多变，绿色化学、智能制造等前沿技术爆发式增长，人工智能与大数据技术持续渗透。挑战严峻，可也有机遇。此刻，石油化工企业研发转化团队的重要性愈发突出，怎样破局成行业关注重点。

1 研发高附加值产品驱动因素

1.1 产品与盈利双压力转型

石油化工企业产品体系里，通用型基础产品长期主导，有技术壁垒、高附加值的特色产品供应不够，产品同质化竞争激烈，创新投入和市场需求升级错配愈发明显。下游电子、汽车、医疗等行业对高性能化工材料在绝缘性、轻量化、生物相容性等方面需求不断提高，可企业产品性能迭代慢，客户流失严重，多个细分市场主打产品份额被有技术优势的对手逐步蚕食^[1]。现有产品盈利空间遭多重挤压，原材料成本在总成本占比高，原油等基础原料价格频繁波动，加大成本管控难度，生产环节高能耗又进一步压缩利润空间。加上市场竞争白热化造成价格刚性，企业在传统产品体系下盈利动能大幅减弱，有些年份甚至亏损。

产品竞争力衰退和盈利压力双重逼迫，成企业急需突破的关键发展瓶颈。

1.2 技术与环保双压力创新

石油化工行业如今技术变革势头迅猛，新型催化、绿色合成等技术快速更新换代。企业却因研发投入少、高端人才匮乏，致使生产技术跟不上、产品更新缓慢，难以契合市场对高性能材料的需求，创新压力持续增大。国家推行绿色发展战略，环保政策持续收紧，污染物排放、能耗强度等标准不断提高，企业现有工艺存在废气超标、废水处理不稳定等状况，得投入巨额资金进行环保改造。消费者对绿色产品需求升级，又加剧了转型压力。技术创新滞后与环保合规成本剧增构成双重约束，成为企业实现可持续发展的关键难题。

2 转型升级策略实践

2.1 确立高附加值产品引领发展理念

石油化工企业秉持高附加值产品引领发展思路，要多维度探究市场走向和客户需求。电子行业而言，电子产品正朝着小型化、高性能化发展，对化工材料的绝缘、导热、柔韧等性能要求极高。企业研发团队运用先进光谱分析技术、热重分析仪器，剖析电子元

件所用化工材料微观结构,掌握材料性能和结构关系。为解决芯片散热问题,研发超高导热系数的新型有机硅材料,靠调整分子结构、添加纳米级导热填料等方法,提高材料热传导效率。

在汽车行业,新能源汽车兴起让电池材料、轻量化车身材料需求猛增。企业和汽车制造厂商紧密合作,借助模拟仿真软件,优化设计电池隔膜材料的孔径分布与孔隙率,保障电池充放电性能稳定^[2]。针对车身轻量化,研发高强度、低密度的碳纤维增强复合材料,从筛选原材料配方、设计纤维铺层到优化成型工艺,每个环节都严格把关,让材料在保证强度的同时显著减轻重量。医疗行业对化工材料的生物相容性、安全性要求极高。企业采用细胞培养、动物实验等手段,测试材料和人体组织的相互作用。研发可降解缝合线时,选用生物降解性良好的聚酯材料,通过控制材料的分子量、结晶度等参数,调控降解速率,契合伤口愈合不同阶段的需求。

企业内部组织跨部门培训,邀请行业专家开展前沿技术讲座,讲讲高附加值产品在各个领域的应用实例。在研讨活动里,研发部门介绍新产品研发想法,生产部门给出生产工艺可行性建议,销售部门反馈市场需求和客户难题。鼓励员工参与创新项目,设立创新奖励基金,对那些提出能优化产品性能、改进生产工艺、拓展应用场景等有效方案的员工给予丰厚奖励,以此用创新推动产品价值不断提升,助力企业朝着高附加值业务领域快速前行。

2.2 构建研发创新体系

在整合企业内部研发力量时,全力破除部门之间那道无形的壁垒,精心成立由研发、生产、市场等多部门强强联合的研发项目小组。小组日常运作期间,研发人员熟练运用量子化学计算软件,深入且细致地对目标产品的分子结构展开全面的理论模拟,从各个角度去预测其可能具备的各类性能。生产部门凭借长期积累的丰富经验,紧密结合车间现有设备的具体参数,针对研发设计的工艺路线积极提出切实可行的优化建议,例如详细考量反应釜的实际容积大小、精确的压力承受范围等关键因素,进而合理调整反应条件,切实确保产品能够顺利实现规模化生产。市场部门则借助功能强大的大数据分析工具,广泛收集行业最新资讯、竞争对手产品详细信息以及客户的真实反馈,为研发方向提供精准无误的市场导向,让整个研发进程紧密贴合市场需求。

积极同高校、科研机构搭建产学研合作桥梁,合力攻克前沿技术难题。在新型催化剂研发项目里,高校科研团队借助先进同步辐射技术,仔细对催化剂微

观结构精细表征,探寻活性位点和催化性能内在关联。企业研发人员把高校理论成果引入工厂中试装置,依据反应温度、压力、空速等工艺参数变化,多次实验验证,优化催化剂制备工艺,让其更符合工业化生产标准,最终完成从实验室到工业化生产的技术飞跃,给高附加值产品生产筑牢技术根基。搭建线上线下融合的协同研发平台,线上依靠云计算技术,构建企业独有的研发数据存储与共享中心,各部门人员能实时上传、下载研发数据,借助项目管理软件跟踪研发进度,及时交流解决问题。线下定时举办跨部门研讨会,集中呈现阶段性研发成果,开展面对面深入探讨。

从项目立项直至产业化推广,构建科学且严谨的全流程研发管理体系。立项之际,深入市场调研,通过实地走访企业、发放问卷调查等途径,收集一手市场数据,并邀请行业内权威专家开展技术可行性论证。进入研发设计阶段,运用分子动力学模拟软件,模拟产品分子于不同环境下的运动行为,以此优化产品结构。在中试验证环节,采用先进的在线检测设备,实时监测产品质量与各项工艺参数,保障稳定性。产业化推广前,精心制定详尽的市场推广方案,借助社交媒体平台、参加行业展会等渠道宣传产品,同时建立客户反馈渠道,依据市场反馈迅速调整产品策略。设立专项研发资金,保证每年按既定比例增长。资金优先用于购置高分辨率显微镜、高灵敏度质谱仪等先进研发设备,大力引进具备化工新材料研发背景的高端人才,积极与国际知名科研机构开展技术合作。建立研发资金使用效果评估机制,定期聘请专业审计机构对资金流向、使用效率进行审计评估,为持续技术创新夯实资金基础。

2.3 打造高效研发转化团队

打造高效研发转化团队,是石油化工企业实现高附加值产品研发与推广的核心保障。在人才选拔环节,针对化学工程、材料科学、工艺设计等多学科背景的专业人才,设置严谨的技能评估体系。对于化学工程人才,着重考察其对化工过程模拟软件(如 Aspen Plus)的运用能力,要求能熟练进行流程建模、物料与能量衡算,以确保在产品研发过程中对生产工艺的可行性与经济性进行精准分析^[3]。材料科学人才则需展示其在材料表征技术方面的实操经验,如能熟练操作扫描电子显微镜(SEM)、X射线衍射仪(XRD)等设备,准确分析材料微观结构与成分,为产品材料选型提供依据。工艺设计人才要具备运用 CAD、SolidWorks 等软件进行工艺流程与设备设计的能力,保障研发成果能顺利转化为实际生产方案。积极寻觅拥有行业前沿技术研究经验的高端人才,例如在纳米材料合成、绿色化学工艺等领域有深入研究的专家,充实团队技术实力。

在团队培养层面,用心安排内部培训课程。邀请企业内部资深专家与外部行业权威,开展前沿技术讲座,涉及新型聚合反应机理、先进分离技术等内容。组织专项技能培训,像分子模拟技术在材料设计里的运用,让团队成员学会借助计算机模拟来预测材料性能,以此提高研发效率。岗位轮换机制推动成员深入了解不同环节工作,研发人员前往生产一线轮岗,熟悉反应设备操作、工艺流程把控,把实验室成果更有效地转化为生产实践;生产人员参与研发项目,从实际生产角度为工艺优化建言献策。

明确沟通协作流程至关重要。研发团队完成实验室研究后,与生产部门对接时,运用数字化工艺转移平台,详细共享实验数据、工艺参数,生产部门依据车间设备实际情况,借助自动化控制系统,对反应温度、压力、流量等参数进行精准调整,开展中试放大与工艺优化。市场部门在研发初期,利用大数据分析工具与客户关系管理系统,收集市场需求、竞争对手产品信息,反馈给研发团队,助力产品定位与性能优化。例如,依据市场对环保型化工产品的需求,研发团队调整配方与工艺,推出符合市场趋势的新产品。建立以创新成果为导向的激励机制,制定量化考核标准。项目奖金依据项目难度、完成进度、成果效益等综合评定;专利奖励根据专利级别、应用价值给予不同额度奖励;绩效提成与产品市场销售额挂钩。在职称评定、职务晋升中,将研发成果转化数量、技术创新贡献等作为关键指标,充分激发团队成员的积极性与创造性,全方位提升团队整体研发效率与创新能力。

3 转型升级成果评估

3.1 新老产品协同发展

历经多年探索实践,企业精心搭建起新老产品协同共进的发展模式。持续稳固传统基础产品的生产环节,严谨把控质量,用心做好市场维护工作,维持老客户群体的稳定性。大力推进高附加值新产品的研发进程,从实验室研究到小试、中试,步步深入,同时积极开展推广工作。凭借传统产品多年积累下的广泛市场渠道以及庞大客户资源,巧妙助力新产品快速打入市场,提升市场知名度。充分利用新产品所蕴含的先进技术以及独特性能,精准反哺传统产品的升级改造,从原料选用到工艺优化,全方位提升传统产品性能,增强其市场竞争力。通过这种紧密的双向互动,成功实现新老产品在生产资源合理调配、市场渠道持续拓展、品牌建设稳步推进等方面的协同发展,有力推动企业整体产品体系的优化与完善。企业抽调技术骨干,专注构建新老产品协同发展的高效平台,当下着力于统一产品标准、流程规范的顶层设计,全力提

升协同发展的效率与质量。

3.2 研发助力战略与市场拓展

企业全力投入国内外市场深度开拓,加强与下游行业领军企业合作交流。针对新兴市场对高性能化工产品的特殊需求,开展专项研发。市场复杂多变,研发团队先全方位收集分析目标市场的行业走向、技术要求、政策法规等信息。特别关注新兴应用领域,提前洞悉潜在机遇与挑战,像新兴应用领域技术需求和市场准入标准。基于这些,通过持续技术创新与产品优化,研发出契合市场需求的系列高附加值产品,形成完整产品解决方案。把研发成果转化为市场竞争优势,有力推动企业战略布局实施,扩大市场份额,为企业在国内外市场持续发展筑牢技术根基。

3.3 团队与人才建设成果显著

在团队与人才培养方面,企业成效斐然。通过多年努力,打造出一支结构合理、专业精湛的研发团队。团队成员涵盖化学工程、材料科学、工艺设计等多个专业领域,且具备丰富的理论知识与实践经验。在团队协作过程中,成员之间优势互补,形成了强大的研发合力。近年来,企业向行业权威机构推送的多项技术创新成果与研发案例,均获得高度认可与赞誉。团队的专业素养与研发能力得到显著提升,这在无形中极大地推动了企业产品研发进程与技术创新能力的增强,为企业在激烈的市场竞争中保持领先地位提供了有力的人才保障。

4 结语

当下全球石油化工行业格局复杂,绿色化学、智能制造这些前沿技术迅猛变革,人工智能和大数据还给行业带来新机遇。石油化工企业研发转化团队在这形势下重任在肩,成员得紧跟前沿,把化工和新兴技术融合起来,深挖专业技能,利用高新技术与数字工具管控全流程。靠着担当和专业,推动企业高附加值产品创新升级,助力企业朝世界一流迈进,为行业发展出份力。

参考文献:

- [1] 杨朝合.石化化工行业高质量发展路径探析——基于“降油增化”战略的技术创新与产业升级[J].中国石油大学学报(社会科学版),2022,38(3):1-7.
- [2] 叶茂,刘中民.智能化工大模型 2.0 在流程工业中的应用[J].化工进展,2024,43(8):3478-3486.
- [3] 柴永明,王芳珠,刘晨光.丙酮气相缩合制异佛尔酮技术产业化[J].化工进展,2022,41(5):2178-2186.

作者简介:

黑昊旻(1987-),男,汉族,山东理工大学本科学历,理学学士(化学),助理工程师,研究方向为油田化学品。